教辅资料站
电子教辅　试卷练习
知识总结　备课资源
扫码关注获取更多学习资料

特高级教师

点拨®

知识
方法
素养

中国品牌创新发展工程　推荐品牌



本书解题方法71招·八九年级共140招

九年级
物理（上）

荣德基 主编
（HK版）
赠教材习题答案

吉林教育出版社

扫码后，您将享受10项专属服务

海量资源
一"码"搞定

教师专享服务

1. 配套授课课件
2. 其他相关教学资源包
3. 单元测试卷电子版

学生专享服务

4. 重难点点拨微课堂 直通车
5. 物理动态实验演示视频
6. 化学动态实验演示视频
7. 线上答疑解惑服务

惊喜活动

8. 尖子生凭成绩单免费领取《点拨》
9. 教师免费领取样书试用大礼包
10. 优秀教师有机会加入中国品牌创新发展工程推荐品牌《点拨》丛书编委会

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

特高级教师

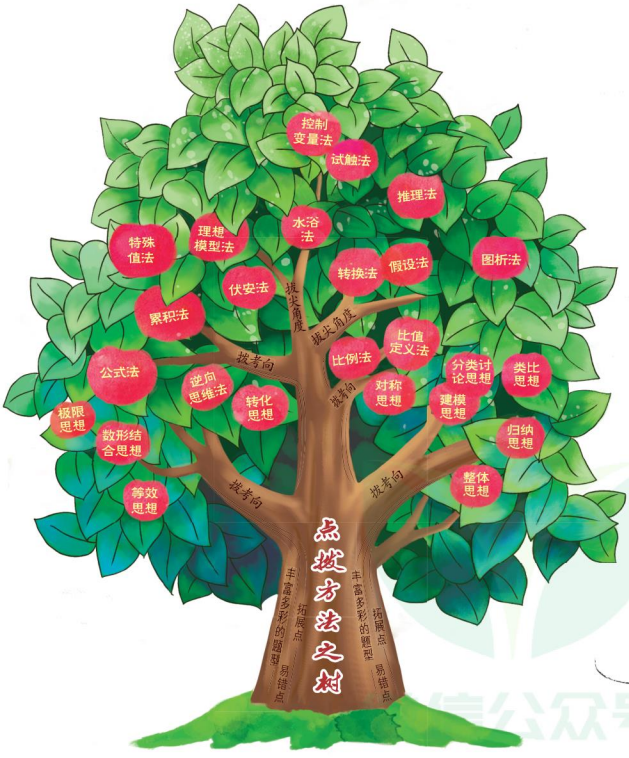
点拨®

知识
方法
素养

九年级 物理 上（HK版）

荣德基 主编

本册主编：朱仁举


控制变量法
试触法
推理法
水浴法
理想模型法
特殊值法
转换法
假设法
图析法
伏安法
累积法
比值定义法
比例法
分类讨论思想
类比思想
公式法
逆向思维法
对称思想
建模思想
转化思想
极限思想
归纳思想
数形结合思想
整体思想
等效思想
拔考向
拔考向
拔考向

点拨

批注式学习的践行者

老师批注方法
点拨只为高分

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

买书？看完点拨再做决定！

点拨：学好物理并不难，从已会的知识学习物理新知，
从刚会的新知到会应用、会迁移！就这么简单！

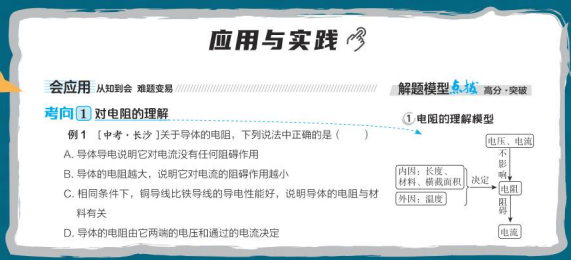
- **学知识：**让你经历知识的学习过程，掌握知识的来龙去脉、内涵外延
- **方法技巧点拨：**引领你学会进行物理思维，达到不背而会，真正理解

点拨让知识活起来，让思维火起来



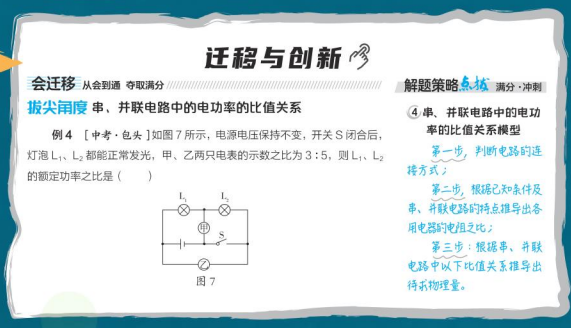
- **会应用：**通过一个一个的小问题，由浅入深，层层递进，让你学会大问题、重难问题的解决
- **解题模型点拨：**引领你掌握建立物理模型的方法，达到做一题通一类

点拨让应用有理有据，让建模有方法



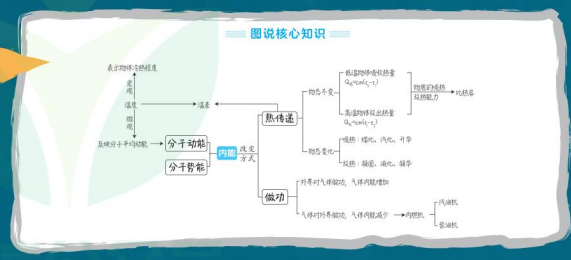
- **会迁移：**通过对一个个不会的和不确定性的问题的解决，让你掌握迁移创新的方法
- **解题策略点拨：**引领你去总结解决一类问题或一类应用的策略，达到不断给已有的方法策略进行补充，不断总结新策略

点拨让满分不再遥不可及



- **章末整合：**帮你抓住全章核心，建立完整的知识结构

点拨让深度学习成为你的习惯



出色由于用心　卓越源自专业

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

老师批注方法

方法点 71 个 得高分

第十二章 温度与物态变化

		页码
1	对比法	2
2	对温度计内测温物质“热胀冷缩”的认识	6
3	体温计设计的巧妙	7
4	转换法	8
5	分度值法	8
6	比例法	8
7	示数不准确的温度计的处理方法	8
8	图像法	11
9	逆向思维	13
10	控制变量法	19
11	对比分析法	19
12	沸点的影响因素	25
13	实验归纳法	29
14	初末态分析法	32
15	从微观角度认识物态变化中的吸、放热	32

第十三章 内能与热机

		页码
1	转换法	49
2	内能与机械能的区别与联系	52
3	从“功”的角度认识物体内能的改变	53
4	从“温度差”认识热传递改变物体内能	53
5	比值定义法	57
6	控制变量法	57
7	如何快速通过图像判断比热容 c 的大小	62
8	比较法	65
9	归纳法	65
10	判断内燃机冲程的依据	69
11	炉具热效率类问题模型建立	76
12	热机效率类问题模型建立	76
13	类比法	81

第十四章 了解电路

		页码
1	观察法	88
2	归纳法	88
3	推理法	88
4	转换法	89
5	类比法	96
6	模型法	96
7	从能量角度理解电路元件的作用	98
8	作图法	99
9	用电器被短路的解题模型	100
10	替换法	100
11	用导线判断电路故障解题方法	101
12	假设法	101
13	判断“多开关电路”的连接方式解题模型	106
14	等效电路法	106
15	定义法	107
16	电流流向法	107
17	“先串后并”法	108
18	排除法	109
19	试触法	114
20	“判断电流表的测量对象”解题模型	117
21	电流表并联法	119
22	去源法	125
23	滑移法	125
24	拆除法	132

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

点拨只为高分

方法点 71 个 得高分

第十五章 探究电路

	页码
1 转换法	142
2 化直为曲	142
3 类比法	142
4 控制变量法	142
5 滑动变阻器的使用方法模型	146
6 变阻器解题模型	147
7 描点法	153
8 欧姆定律的应用模型	153
9 “欧姆定律的理解”模型	155
10 “开关型动态电路计算”解题模型	157
11 伏安法	161
12 假设法	165
13 伏阻法	165
14 安阻法	165
15 等效替代法	166
16 串、并联电路电阻计算模型	171
17 家庭电路的组成模型	182
18 测电笔的使用模型	183

第十六章 电流做功与电功率

1 类比法	193
2 比较电功大小的解题模型(相同时间)	195
3 电能表的读数解题模型	196
4 比值定义法	199
5 关于额定功率与实际功率的简单计算解题模型	201
6 灯泡的亮度解题模型	202
7 串、并联电路中的电功率的比值关系模型	202
8 伏安法	205
9 间接测量法	205
10 测电功率过程中的常见实验故障分析	208
11 用电能表测算电功率的解题模型	209
12 特殊法测量小灯泡的电功率解题模型	209
13 控制变量法	213
14 转换法	213
15 多挡位电热计算的解题模型	218



注：“老师批注方法　点拨只为高分”中，方法点为重要条目，全书不仅限于此。

微信公众号 教辅资料站

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

点拨微课堂



目录

索引

看微课
温度的概念…… 3
温度计…… 5
晶体和非晶体的熔化规律… 14
汽化…… 19
升华…… 30
凝华…… 30

学方法
探究物质吸热或放热规律… 61
观动画
汽油机的工作冲程…… 66
看微课
改变内能的两种方式…… 50
比热容…… 58
燃料的热值…… 73
热机效率…… 74

学方法
电流…… 97
观动画
实物图与电路图的转化……100
看微课
电路的组成…… 96

第十二章 温度与物态变化
第一节 温度与温度计 …… 2
第二节 熔化与凝固 …… 11
第三节 汽化与液化 …… 19
第四节 升华与凝华 …… 29
第五节 全球变暖与水资源危机 …… 36
素养提分 章末整合 …… 41
点拨微课堂 ☞P7 ☞P16 ☞P22

第十三章 内能与热机
第一节 物体的内能 …… 49
第二节 科学探究：物质的比热容 …… 57
第三节 内燃机 …… 65
第四节 热机效率和环境保护 …… 72
素养提分 专项整合 热学计算专项 …… 79
素养提分 章末整合 …… 81
点拨微课堂 ☞P52 ☞P60 ☞P76

第十四章 了解电路
第一节 电是什么 …… 88
第二节 让电灯发光 …… 96
第三节 连接串联电路和并联电路 ……104
第四节 科学探究：串联和并联电路的电流 ……113

微信公众号 教辅资料站
关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

第五节　测量电压 ……122
素养提分　专项整合　电路识别专项 ……132
素养提分　章末整合 ……135
点拨微课堂　☞P92　☞P101　☞P108

串联电路的连接及特点……105
并联电路的连接及特点……105
电流表……114
电压表……123

第十五章　探究电路

第一节　电阻和变阻器 ……142
第二节　科学探究：欧姆定律 ……151
第三节　“伏安法”测电阻 ……161
*第四节　电阻的串联和并联 ……169
素养提分　专项整合　动态电路分析专项 ……176
第五节　家庭用电 ……180
素养提分　章末整合 ……187
点拨微课堂　☞P147　☞P163　☞P169

学方法
探究影响导体电阻大小的因素……146
伏安法测电阻……161

观动画
滑动变阻器的结构和原理…143
滑动变阻器的使用……146

看微课
探究电流跟电阻电压的关系……151
欧姆定律……153
家庭电路的组成……182

第十六章　电流做功与电功率

第一节　电流做功 ……193
第二节　电流做功的快慢 ……199
第三节　测量电功率 ……205
第四节　科学探究：电流的热效应 ……213
素养提分　专项整合　电功率计算专项 ……221
素养提分　章末整合 ……227
点拨微课堂　☞P195　☞P213　☞P221

学方法
电流的热效应探究……216

看微课
电功……193
电能表……196
电功率……200
额定功率与实际功率……201

参考答案及点拨（单独成册）

微信公众号
教辅资料站
关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

本册方法总览简释

1. **初末态分析法**：通过对物体初态和末态的分析判断其物态变化过程的方法。

2. **控制变量法**：当研究某一个物理量与多个因素之间的关系时，先使一个因素变化而控制其余因素不变，从而逐一探究出此物理量与所有因素之间的关系，这种研究问题的方法叫做控制变量法。

3. **观察法**：观察法是人们为了认识事物的本质和规律有目的、有计划地对自然发生条件下所显现的有关事物进行考查的一种方法，是人们收集、获取、记载和描述感性材料的常用方法之一，是最基本、最直接的研究方法。

4. **归纳法**：是一种由个别到一般的论证方法，它通过许多个别的事例或分论点，归纳出它们所共有的特性，从而得出一个一般性的结论。

5. **图像法**：根据题目要求作出对应物理量的图像，然后根据所作的图像作出判断，应用图像法时往往要看图像的斜率、截距、面积、交点等。

6. **转换法**：是指将不可见、不易见的现象转换成可见、易见的现象，将陌生、复杂的问题转换成熟悉、简单的问题，将难以测量或测准的物理量转换为能够测量或测准的物理量。

7. **比值定义法**：利用两个物理量的比值对另一物理量进行定义的方法，被定义的物理量和定义它的物理量之间没有必然的决定关系。

8. **等效替代法**：等效替代法就是在保证某一方面效果相同的前提下，用理想的、熟悉的、简单的物理对象、物理过程、物理现象替代实际的、陌生的、复杂的物理对象、物理过程、物理现象的方法。

9. **模型法**：抓住主要因素，略去次要因素，将研究对象本质的、具有共性的东西科学抽象出来而建立物理模型的方法。

10. **对比法**：通过对比的方式比较物理量、公式等的异同，从而弄清其差别与联系，更好地理解物理量及公式。

11. **类比法**：所谓类比就是“触类旁通”“举一反三”，实际上是一种从特殊到特殊，从一般到一般的推理，它是根据两个或两类对象之间在某些方面的相同点或相似点，从而推出它们在其他方面也可能相同或相似的一种逻辑思维方法。

12. **拆除法**：拆除法的原理是串联电路中各用电器互相影响，并联电路中各用电器互不影响，逐个拆除电路中的用电器，根据电路中其他用电器中有无电流通过来识别电路的连接。

13. **假设法**：假设法是科学研究中的一种常用方法，在使用本方法解答物理问题时，通常依据题意先作某个假设，然后在此假设的基础上运用物理定律、定理、特点、条件等进行分析、讨论，最后得出正确的结论。

14. **定义法**：在判断电路连接方式时，可根据串、并联电路的定义直接判断，此方法即定义法。如电路中各元件是逐个顺次首尾相连的，此电路就是串联电路；若各元件（用电器）“首首相接，尾尾相接”并列地连在电路两点间，此电路就是并联电路。

15. **比较法**：把相似的两个或两个以上物理量或物理过程放到一起，比较其异同并得出物理规律的物理方法。

16. **滑移法**：是指当电路较为复杂时往往不知电压表是测哪个或哪几个用电器的电压。这时可以将电压表两端的导线沿电路进行滑移，当遇到用电器时停止。这时电压表测的就是两端的导线所夹部分用电器的总电压。

17. **电流路径法**：在识别电路时，让电流从电源正极出发经过各用电器回到电源负极，途中不分流，始终是一条路径，这些用电器的连接方式就是串联；如果电流在某处分为几条支路，每条支路上都有用电器，电流在电路中有分有合，则这些用电器之间的连接方式为并联。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料









第十二章 温度与物态变化

下面这些考点和方法是必须掌握的，记得回来给自己打☑哦！

核心考点

你将学到的

- 温度计的结构及其使用 ☐
- 固体熔化时温度变化的规律 ☐
- 液体凝固时温度变化的规律 ☐
- 熔点和凝固点 ☐
- 液体沸腾的条件及沸腾时的温度变化 ☐
- 影响液体蒸发快慢的因素 ☐
- 六种物态变化的识别及吸放热情况 ☐

核心方法

我们为你提供的

- 控制变量法 ☐
- 初末态分析法 ☐
- 图像法 ☐
- 对比法 ☐
- 转换法 ☐
- 实验归纳法 ☐

微信公众号 教辅资料站

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

第一节　温度与温度计

学科素养目标

物理观念

1. 概念

（1）温度：用来准确表示物体冷热程度的物理量。

（2）温度计：可以准确测量温度的工具。

2. 规律

液体温度计的测温原理：液体的热胀冷缩。

科学思维

1. 液体温度计测温度时，用到了转换和放大的思想。

2. 利用"对比法"学习常见的液体温度计的结构和使用。

科学态度与责任

通过学习，认识到物理与社会的关系，了解环境温度对人们生活的影响，树立爱护大自然，保护环境的意识。

学习与理解

学知识 自主学会 探究新知　　**方法技巧点拨** 提分·必记

从身边的问题出发：

自然界中的水可以变成水蒸气，水蒸气可以凝成小水滴或小冰晶形成云，小冰晶又可以形成雨。那么在什么情况下，水的状态才能发生变化呢？

知识点1 物态变化与温度

固态的冰 $\underset{\text{放入冰箱}}{\overset{\text{加热}}{\rightleftharpoons}}$ 液态的水 $\underset{\text{遇冷}}{\overset{\text{加热}}{\rightleftharpoons}}$ 气态的水蒸气



图 1

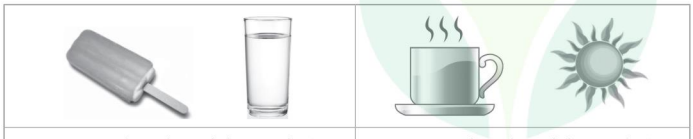
处于固态、液态和气态的物质分别称为固体、液体和气体。物理学中，将物质由一种状态向另一种状态的变化称为_____，与其温度有关。

学会提问

壶口的"白气"是水蒸气吗？

答案：水是无色透明的液体，所以水蒸气也是无色的，是看不见的。能在壶口看见的"白气"，一定不是水蒸气。而是液态小水滴聚集在一起形成的。

知识点2 温度



冰棍和凉水都给我们带来冷的感觉，但冰棍和凉水冷的程度不同

热水和太阳都给我们带来热的感觉，但热水和太阳热的程度不同

1. 物体的_____叫做温度。根据选取的温标不同，温度的表示也不同，常用的温度有摄氏温度和热力学温度。

延伸拓展

温标：即温度的"标尺"，是划分温度的一种人为规定的标准。常用的温标有摄氏温标、热力学温标和华氏温标。用摄氏温标表示的温度是摄氏温度；用热力学温标表示的温度是热力学温度。

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

分类	符号	单位	温标的规定	换算关系
摄氏温度	t	摄氏度/℃	在1个标准大气压下，将纯净的_____的温度定为0 ℃；水_____时的温度定为100 ℃。把0 ~ 100 ℃之间划分为100等份，每一等份就是1 ℃，读作1摄氏度	T=273.15+t
热力学温度	T	开尔文/K	1个标准大气压下，纯净的冰水混合物的温度规定为273.15 K	

2. 自然界中的一些物体的温度

熔化的固态氧 −218　冰水混合物 0　人体 37　沸水 100　煤气灯火焰 1 500　通电的灯丝 2 500　太阳表面 6 000　温度 t/℃

研究表明：到2100年，因全球变暖，温度升幅从1.5 ℃到2 ℃，这增加的0.5 ℃意味着2100年全球海平面将再上升10 cm，热浪会导致几乎所有的热带珊瑚礁处于危险之中。

知识点3 温度计

生活中通过感觉判断物体温度高低是不准确的，所以需要用温度计准确测量物体温度，根据测温物质的不同，可以把温度计分为液体温度计和固体温度计。

分类	液体温度计			固体温度计	
实物图	 温度计	 寒暑表	 体温计	 数字式体温计	 双金属片温度计
测温物质	煤油、酒精或汞等			导电物体	双金属片
测温原理	温度升高，液体膨胀，液柱变长 温度降低，液体收缩，液柱变短			固体的某种特性与温度之间的关系	

1. 液体温度计的测温原理： 液体_____的性质。

2. 认识液体温度计

温度计种类	实验室用温度计	体温计	寒暑表
结构	玻璃泡与直玻璃管相连	玻璃泡与直玻璃管间有缩口	玻璃泡与直玻璃管相连
用途范围	测液体温度	测体温	测气温

分析解释

“0 ℃”是不是代表物体没有温度？

答案：1个标准大气压下，纯净的冰水混合物的温度规定为0 ℃，不是指没有温度。如果物体温度比0 ℃高，用正数表示，如：10 ℃；如果物体温度比0 ℃低，用负数表示，如冥王星表面温度只有 − 240 ℃。但研究表明绝对零度（0 K）即−273.15 ℃，是一个只能无限逼近而不能达到的最低温度。

温度的概念

易错提醒

摄氏温度

1. 摄氏温度的表示方法：0 ℃以下的温度，应在数字前面加“−”号，如−10 ℃；0 ℃以上的温度，省略数字前面的“+”号，如10 ℃。
2. 摄氏温度的单位“摄氏度”是一个整体，不能分开。
3. 书写摄氏温度单位符号“℃”时，要注意格式，字母左上角的小圆圈不能漏掉，也不能分开或写错位置。

微信公众号 教辅资料站

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

续表

温度计种类	实验室用温度计	体温计	寒暑表
量程	−20 ~ 110 ℃	35 ~ 42 ℃	−30 ~ 50 ℃
分度值	1 ℃	0.1 ℃	1 ℃

测体温时，需要把体温计从人体拿出来读数，还不能让直管内水银遇冷后流回玻璃泡。所以从人性化和准确性的角度考虑，在体温计玻璃泡前方设置了缩口。取出体温计时，玻璃泡内水银遇冷收缩，直管内水银在缩口处断开，这样就可以保证体温计仍能指示原来的温度。

3. 使用液体温度计

	使用规则
实验室用温度计	一“选”：测量前先观察温度计的零刻度、量程和分度值
	二“放”：测量固体温度时，温度计的玻璃泡应被包围在被测物体内；测量液体温度时，温度计的玻璃泡应浸没在液体中，但不能接触容器壁和容器底
	三“待”：温度计内液柱液面稳定时再读数，不能把温度计从被测物体中拿出来读数，读数时视线要与液面相平
	四“记”：记录温度时要有数值和单位
体温计	每次使用前要用力“甩动”，让直管内的水银回到玻璃泡内
	体温计内的汞常温下即可蒸发，汞蒸气有剧毒（慢性），所以在使用水银温度计时，要注意安全

利用惯性让水银回归玻璃泡

思想方法

温度计的玻璃泡内封闭着测温液体，通过液体热胀冷缩的性质，把物体温度的变化转换为玻璃泡内液体体积的变化；液体体积的微小变化又放大为细玻璃管中液柱长度的明显变化。通过液柱长度反映温度高低，用到了转换和放大的思想。

分析解释

温度计的玻璃泡为什么不能接触容器底和容器壁？

答案：如果玻璃泡接触容器底或容器壁，温度计测量的是容器底或容器壁的温度，这样会造成测量不准确；还有可能会碰坏玻璃泡，损坏仪器。

答案 知识点 1：物态变化　知识点 2：冷热程度；冰水混合物；沸腾
知识点 3：热胀冷缩

应用与实践

会应用 从知到会 难题变易

考向 1 温度与物态变化的关系

例 1 物理学中，将物质由一种状态向另一种状态的变化称为物态变化。

（1）下列现象中，不属于物态变化的是（　　）

A. 夏天从冰箱里取出的冰棒，一会儿变成了水

B. 冬天，小河里的水结成了冰

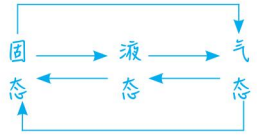
C. 深秋，空气中的水蒸气变成小露珠附着在草叶上

D. 加热高锰酸钾制取氧气

解题模型点拨 高分·突破

① 认识物态变化

同种物质的不同状态间的变化称为物态变化。物态变化中，物质的状态会改变，但没有新的物质产生。



微信公众号 教辅资料站

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

（2）物态变化的发生与温度有关，常用的温度单位有“摄氏度”和“开尔文”，下列说法中不正确的是（　　）

A. 1 个标准大气压下纯净的冰水混合物的温度是 273.15 K

B. 无论人类如何改进低温技术，−273.15 ℃都是达不到的

C. 0 ℃就是没有温度

D. −18 ℃读作零下 18 摄氏度

（3）冬天乌苏里江气温低于 −50 ℃，冰面之下的河水仍然在流动，则与冰交界处水的温度是（　　）

乌苏里江冰水交界处是冰水混合的状态，此处的水的温度是 0 ℃。

A. −50 ℃

B. 0 ℃

C. 低于 0 ℃，高于 −50 ℃

D. 无法判断

答案：（1）D　（2）C　（3）B

考向 2 实验室用温度计的原理及使用

例 2　小杨和小明在实验室找到 2 支长度相同，但量程不同的温度计，如图 2 所示，请根据温度计的特点，思考并回答下列问题。

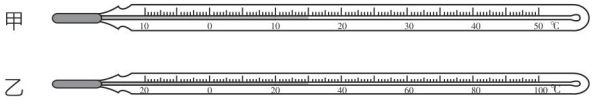
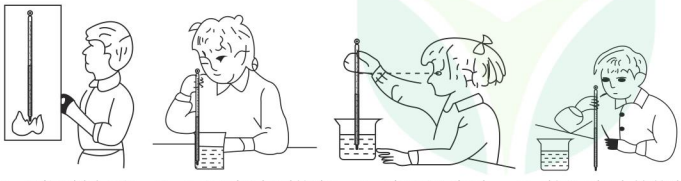


图 2

（1）以上温度计是根据液体_____的原理制成的。小明提议：用甲温度计测量 1 个标准大气压下沸水的温度，小杨说：“不可以”。小杨的理由是：_____。

（2）他们决定用这两个温度计测量一杯温水的温度，选_____（填“甲”或“乙”）更好。理由是：_____。

（3）如图 3 所示的是小杨和小明在物理实验室中使用温度计测量温度的几种做法，其中正确的是（　　）



A. 测酒精灯火焰的温度　B. 用温度计测烧杯中液体的温度　C. 读取温度计的示数　D. 将温度计从烧杯中取出来再读数

图 3

思路导引

（1）甲的量程是 −10 ~ 50 ℃，如果测量沸水的温度，将会超过量程，损坏温度计；

（2）测温水时，甲和乙比较，甲的分度值较小，相同温度变化引起的甲的液柱长度变化较大，读数误差更小，所以选甲较好。

② 如何合理估计温度的高低

感知和积累生活中常用的温度

↓

记忆常见值

↓

分析判断

温度计

③ 仪器使用的注意事项

初中常用测量仪器如温度计、天平、刻度尺、弹簧测力计等使用时，都要注意：

（1）使用前要了解量程，不要超过量程。

（2）分清一大格，一小格代表多少。

（3）读数时视线要和刻度面相平。

微信公众号 教辅资料站

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

（4）[中考·黄冈]在测量水温度的实验中，某同学的做法如图4甲所示。该做法存在的错误是_____。改正错误后，温度计的示数如图乙所示，则水的温度为_____。

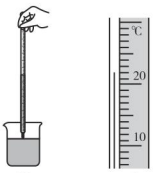


图4

答案：（1）热胀冷缩；1个标准大气压下，沸水的温度不在甲温度计的量程内，会损坏温度计

（2）甲；甲温度计分度值小，读数更精确

（3）C　（4）温度计的玻璃泡没有浸没在水中；22 ℃

同类变式 ☞（答案见234页）

1. 量程相同，分度值都是1 ℃的甲、乙、丙三支酒精温度计，甲玻璃泡的容积稍大一些，乙和丙相同；丙玻璃管的内径稍粗一些，甲和乙相同，由此可以判断相邻两刻度线之间的距离是（　　）

A. 甲最长　　B. 乙最长　　C. 丙最长　　D. 一样长

考向3 体温计的构造和使用

例3 观察比较图5中的体温计并回答下列问题：

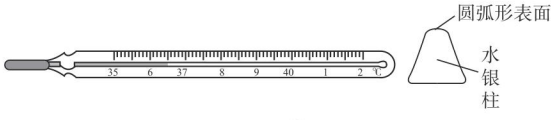


图5

（1）体温计的分度值是0.1 ℃。体温计的精确度能这么小，是因为（　　）

A. 体温计玻璃泡内的水银比一般温度计多

B. 体温计测量范围小

C. 体温计玻璃泡的容积比玻璃管的容积大得多

D. 体温计短

（2）善于观察的小明发现，实验室用温度计有刻度的部分是圆柱形的，而体温计有刻度的部分做成了三棱体，其正面呈圆弧形，横截面如图所示。圆弧形的作用相当于_____，使我们能看到温度计内很细的水银柱_____（填“放大”“缩小”或“等大”）、正立的像。

（3）体温计内有一段很细的弯曲管子，它的作用是（　　）

A. 阻碍水银受热膨胀

B. 阻碍水银遇冷收缩

C. 水银受热膨胀能通过它，遇冷收缩通不过

D. 无论膨胀还是收缩，玻璃泡和直管中的水银都能通过

4 如何正确选择合适的温度计

温度计选择的原则

- （1）安全性：待测温度要在温度计量程内
- （2）精确性：器材分度值越小，数据越精确

5 对温度计内测温物质“热胀冷缩”的认识

温度升高 → 液体膨胀 → 液柱上升

温度降低 → 液体收缩 → 液柱下降

$V=Sh$

V一定时，S大，l小，S小，l大。

S一定时，V大，l大，V小，l小。

思路导引

（1）体温计的精确度很小，是因为体温计玻璃管的内径很细，而玻璃泡较大，当有微小温度变化时，管中水银上升的高度非常明显，所以测量更精密。

（3）体温计内细弯管的作用是不让玻璃管内的水银遇冷时主动回到玻璃泡内，但玻璃泡内的水银受热时，水银可以主动上升到玻璃管内。

微信公众号 教辅资料站

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

（4）在实验室里，同组的小刚不慎将一支体温计打破，亮晶晶的水银像珍珠一样洒落在实验桌上，此时你应该（　　）

A. 坚持把实验继续做下去，不要受到这些水银的干扰

B. 帮助小刚赶紧用手把这些水银捡起来交给老师

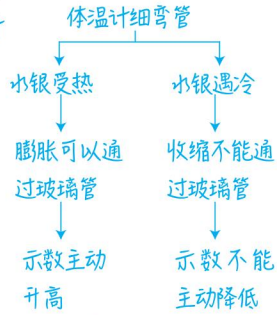
C. 立即报告老师，请老师及时处理

D. 用纸盖上这些水银，下课再处理

答案：（1）C　（2）凸透镜；放大　（3）C　（4）C

体温计内的水银常温下即可蒸发，水银蒸气有剧毒（慢性），如果体温计损坏，要及时处理。

6 体温计设计的巧妙



同类变式 ☞（答案见 234 页）

2. 一位粗心的护士将两支示数为 38 ℃的体温计简单消毒后就分别交给患者和家属，要求他们测自己的体温，患者此刻正在发高烧，实际体温为 39 ℃，而家属体温正常，则这两支体温计最后显示的温度分别是_____、_____。

迁移与创新

会迁移 从会到通　夺取满分

解题策略点拨 满分·冲刺

拔尖角度 1 其他温度计原理探究及使用

例 4　某中学有一个“温度计探究”综合实践活动小组，课题小组的同学自制了如图 6 所示的测温装置。图中 A 为一个小塑料瓶，B 为饮料吸管，通过一个软木塞与 A 连通，管的下端竖直插在一个大水槽中，使吸管内外的水面有一高度差 h。经过讨论，课题小组的同学精心设计了一份实验方案，并认真地进行实验探究。在不同温度下，课题小组的同学分别测出了对应的水柱高度 h，记录的实验数据如下表所示：

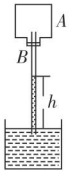


图 6

温度 /℃	17	19	21	23	25	27
高度 h/cm	30.0	24.9	19.7	14.6	9.4	4.2
相邻高度的高度差 /cm	—	5.1	5.2	5.1	M	5.2

（1）根据表中数据，计算出表格 M 中相邻高度的高度差数值为_____cm。

（2）通过表中数据分析，可得出结论：

①此温度计的测温物质是_____，是根据_____的性质制成的。

②当气温升高时，A 内气体体积膨胀，细管 B 中的水柱_____；当气温降低时，A 内气体体积缩小，细管 B 中的水柱_____。水柱高度 h 随温度的升高而_____。（均填“升高”“降低”或“不变”）

③若在不同的高度，吸管上刻有对应的温度值，则吸管上温度的数值

思路导引

环境温度变化时，会引起 A 塑料瓶内的气体发生热胀冷缩现象，引起 B 中液柱发生变化，从而反映温度变化，所以测温物质是 A 瓶内的气体。此时 B 管内水也膨胀，但液体膨胀比气体膨胀小，故可忽略；当温度降低时，A 瓶内气体收缩，液柱上升。但是外界大气压强也会影响到液柱的高低，当外界压强增大时，管内液柱也会随着升高，可能会误认为温度降低了。

点拨微课堂

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

从上往下看，依次是由_____到_____。（均填“大”或“小”）

（3）通过实验探究，课题小组的同学还发现，若用此温度计来测温度，还存在一些不足之处，其中主要的不足之处是_____（至少写一点）。

答案：（1）5.2

（2）①A 瓶内气体；气体热胀冷缩；②降低；升高；降低；③小；大

（3）使用不方便；测量范围小；管中的水柱高度会受到外界大气压的影响（任选一点）

拔尖角度 2 刻度不准确的温度计读数

例 5 有一支刻度均匀但读数不准的温度计，用它测量标准大气压下冰水混合物的温度时，其读数是 4 ℃，在标准大气压下，用它测量沸水的温度，读数为 96 ℃。用这支温度计测量某室内温度时，读数为 27 ℃，则所测室内的实际温度是多少？

解：由题意可得，示意图如图 7 所示。

方法一：分度值法。

首先指示值 4 ℃和 96 ℃之间有（96−4）格 =92 格，

所以温度计的分度值 $t_0=\dfrac{100\ ℃}{92\ 格}=\dfrac{25}{23}$ ℃ / 格，

实际温度 $t=\dfrac{25}{23}$ ℃ / 格 ×（27−4）格 =25 ℃。

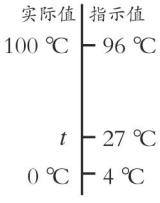


图 7

方法二：比例法。

设室内实际温度是 t，则有：

$$\frac{100\ ℃-t}{96\ ℃-27\ ℃}=\frac{t-0\ ℃}{27\ ℃-4\ ℃},$$

解得：t=25 ℃。

同类变式 （答案见 234 页）

3. 一支未标刻度的温度计，用它测量冰水混合物时，水银柱的长度为 6 cm，现用它测 40 ℃的液体时，水银柱的长度为 14 cm。现用它测 1 个标准大气压下的沸水温度时，水银柱的长度应是_____cm。

⑦ 用转换法的思想设计温度计

一般来说，一切物质的任一物理属性，只要它随温度的改变而发生单向的、显著的热胀冷缩的变化，都可用该属性来反映温度的变化，进而制成温度计。如：

液体温度计	液体有热胀冷缩的性质
气体温度计	气体有热胀冷缩的性质
数字温度计	通过温度传感器将温度变化转换成电信号
双金属片温度计	金属片的弯曲程度反映温度的高低

⑧ 示数不准确的温度计的处理方法

方法一：分度值法

1. 求分度值：液柱上升每厘米或每格所代表的温度。

↓

2. 找实际长度或格数：计算测量时液柱上升的长度或格数。

↓

3. 求实际温度值。

方法二：比例法

温度变化量与液柱变化量成正比。

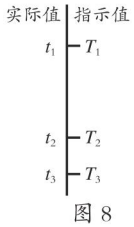


图 8

$$\frac{t_1-t_2}{T_1-T_2}=\frac{t_2-t_3}{T_2-T_3}=\frac{t_1-t_3}{T_1-T_3}。$$

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

应用与提升

（答案见 234 页）

基础巩固练

1. 以下是小明估计的常见温度值，其中合理的是（　　）

A. 中考考场的室温约为 50 ℃

B. 冰箱保鲜室中矿泉水的温度约为 −5 ℃

C. 洗澡时淋浴水温约为 70 ℃

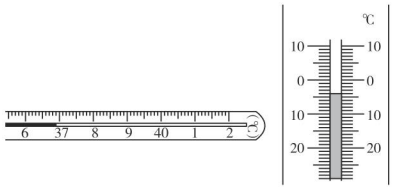
D. 健康成年人的腋下体温约为 37 ℃

2. 用一支水银温度计测量放在 25 ℃房间里的一盆热水的温度时，当温度计的水银上升经过 28 ℃这一刻度时，温度计的读数表示的是（　　）

A. 房间里的温度　　B. 热水的温度

C. 温度计中水银的温度　　D. 无法判断

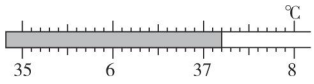
3. 如图所示为体温计和寒暑表的一部分，其中体温计的读数是_____℃；寒暑表的读数是_____℃。



（第 3 题图）

4. 有三支温度计，其中甲温度计的测量范围是 35 ~ 42 ℃，乙温度计的测量范围是 −30 ~ 50 ℃，丙温度计的测量范围是 −20 ~ 105 ℃。由此可知_____温度计是家庭用的寒暑表，_____温度计是实验室用的温度计，_____温度计是体温计，温度计是利用液体_____的性质测量温度的。

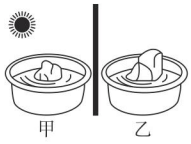
5. [模拟 · 温州]华氏温度计是荷兰人华伦凯特在 1709 年用酒精制作的温度计。他把标准大气压下水沸腾时的温度定为 212 ℉，把纯水凝固时的温度定为 32 ℉，用℉代表华氏温度，温度计刻度均匀，每格表示 1 ℉。请利用这些知识得出图中体温计的读数也可以记作_____℉。（计算结果保留一位小数）



（第 5 题图）

整合提升练

6. 秋季，小明在两个盆里放入等量冰块，甲盆放在阳光下，乙盆放在背阴处。一会儿后，小明观察发现，甲盆内的冰熔化得快，乙盆内的冰熔化得慢，如图所示。则（　　）



（第 6 题图）

A. 甲盆内水的温度高

B. 乙盆内水的温度高

C. 两盆水的温度相同

D. 不用温度计测量，无法比较

7. 关于体温计和实验室用温度计的异同点，下列说法不正确的是（　　）

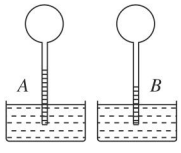
A. 体温计示数的准确程度比实验室用温度计要高

B. 体温计玻璃管的内径有一弯曲处特别细，实验室用温度计没有

C. 体温计可以离开被测物体读数，实验室用温度计也可以离开被测物体读数

D. 体温计可以用力甩动使水银回到玻璃泡中，实验室用温度计不能用力甩

8. 如图所示是伽利略制成的世界上第一个温度计，它是利用_____的原理工作的，伽利略就是利用它来判断气温的高低的。若把此温度计分别放在 18 ℃和 32 ℃的两个房间中，液柱分别停在 A 点和 B 点。则 A 点显示的温度是_____℃。



（第 8 题图）

微信公众号
教辅资料站

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

9.[模拟·广东]同学们使用温度计测量物体的温度。

（1）使用温度计之前，应观察它的_____和_____。

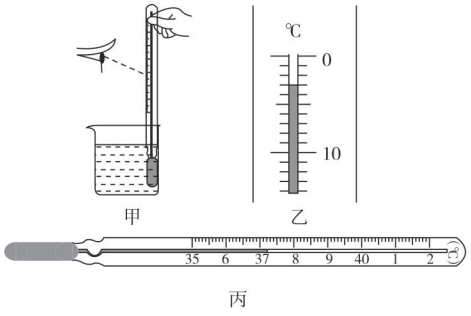
（2）温度计和体温计的区别是_____可以离开被测物体来读数。

（3）如图甲所示是小明同学使用温度计的操作情况，请指出操作中的两处错误。

①_____；

②_____。

（4）如图乙、丙所示，温度计的读数是_____℃，体温计的读数是_____℃。



（第9题图）

10.[中考·江西]如图（a）所示，是某学校科技节上展示的两件作品，小明为此作了以下解说：

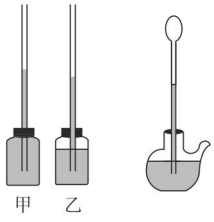
（1）甲是简易的温度计，它的工作原理是利用_____的性质而制成的。它的测温效果与小玻璃瓶的容积和玻璃管的_____有关；

（2）乙是简易的气压计，当外界气压减小时，玻璃管内液柱的液面会_____。

【提出问题】小华发现甲、乙的构造非常相似，提出乙是否也能做温度计使用？

【设计实验和进行实验】把两装置中的小玻璃瓶同时没入同一热水中，观察到乙装置中玻璃管内液柱上升更明显，这是由于瓶内的_____受热膨胀更显著，故乙也能做温度计使用。

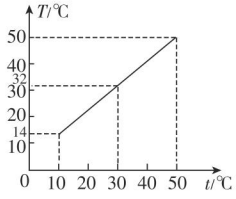
【拓展】查阅相关资料，了解到人们很早就发明了如图（b）所示的气体温度计，当外界环境气温升高时，该温度计中的管内液面会_____。但由于受外界_____、季节等环境因素变化的影响，所以，这种温度计测量误差较大。



（第10题图）

思维拓展练

11. 有一支刻度均匀但示数不准确的温度计，测量时温度计的示数（T）与实际温度（t）关系的图像如图所示。



（第11题图）

（1）将此温度计分别放入1个标准大气压的冰水混合物和沸水中，温度计的示数各为多少？

（2）若用这支温度计测出教室里的温度为23 ℃，则实际温度是多少？

（3）分析图像信息，写出T与t的数学关系式。

错题笔记

微信公众号 教辅资料站

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

第二节　熔化与凝固

学科素养目标

物理观念

1. 概念

（1）熔化：物质从固态变为液态的过程；

（2）凝固：物质从液态变为固态的过程。

2. 规律

（1）晶体熔化条件：温度达到熔点，持续吸热。

（2）晶体凝固条件：温度达到凝固点，持续放热。

科学思维

1. 为了能更准确观察冰熔化过程中的温度，在实验过程中采用“水浴法”加热。

2. 在探究出物质的熔化特点后，用逆向思维得到晶体和非晶体的凝固特点和规律。

科学探究

在探究物质熔化过程中的温度变化规律时，采用图像法处理实验数据，培养学生根据实验现象归纳出相关物理规律的能力。

科学态度与责任

激发学生对自然现象之间关系的兴趣，培养学生团队合作与交流的能力。

学习与理解

学知识　自主学会　探究新知

从身边的问题出发：

蜡烛、白糖、水可以在液态和固态之间发生相互转化。生活中这样的现象非常多，物质可以在固态和液态之间发生相互转化。物理学中，把物质从固态变为液态的过程称为_____；物质从液态变为固态的过程称为_____。

在什么条件下，物体才能熔化？物体熔化时温度如何变化？熔化时有什么规律？不同物质熔化的规律是否相同？

知识点 1　物质的熔化

实验探究：物质的熔化特点

实验目的	研究冰和石蜡在熔化过程中的规律
实验器材	适量碎冰和碎蜡、试管、温度计、铁架台、装适量水的大烧杯、石棉网、酒精灯、机械停表、火柴、搅拌器。  酒精灯必须使用外焰加热
实验操作	为了用酒精灯外焰加热，应按由下向上的顺序组装器材；为避免加热时间过长，应选用适量的冰和石蜡；在烧杯底部放置石棉网可以让烧杯均匀受热；加热过程中用搅拌器不断搅拌可以让物质均匀受热；实验中每隔 1 min 记录冰和石蜡的温度和状态。

方法技巧点拨　提分·必记

易错提醒

熔化与溶化有什么不同？

答案：熔化指物质从固态变为液态的过程，一般都需要加热。如：点燃的蜡烛变成蜡油。

溶化是指固体溶解，此过程不需要加热，但必须有液体。如：把糖放在水中溶化成糖水。

实验方法

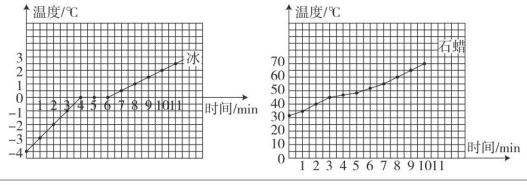
为什么把盛冰和石蜡的试管放在装有水的大烧杯中加热，而不直接加热试管？

答案：这种加热方法叫“水浴法”。

它的优点是：（1）试管内冰升温慢，熔化过程长，温度计示数变化平稳，便于读取温度。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

续表

实验数据	时间 /min	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	冰的温度 /℃	−4	−3	−2	−1	0	0	0	0.5	1	1.5	2
	冰的状态	固态				固液共存态			液态			
	石蜡温度 /℃	32	35	41	45	47	48	52	56	61	66	72
	石蜡的状态	随着温度升高逐渐由硬变软，最后变为液体										
数据处理	根据实验记录的数据，在坐标纸上设纵坐标为温度，横坐标为时间，选取合适的标度在坐标系中描出各点，并用平滑曲线连接起来。 											

根据记录的实验数据可以得出结论：冰在熔化过程中温度_____；石蜡在熔化过程中温度_____。物质熔化过程中若停止加热，则熔化停止，这说明物质熔化需要持续_____。

知识点 2 晶体和非晶体

我们对更多的物质进行研究，发现自然界中有些固体，如：冰、铁、食盐、石墨、铅、海波等在熔化时，都有一定的熔化温度；而石蜡、塑料、玻璃、松香、沥青等在熔化时，会逐渐变软，最后直接变为液体，这类物质没有确定的熔化温度。物理学中把有确定熔化温度的固体，称为_____；没有确定熔化温度的固体，称为_____；晶体熔化时的温度叫做_____。

常见晶体的熔点（在 1 个标准大气压下）

晶体（固态）	熔点 t/℃	晶体（固态）	熔点 t/℃	晶体（固态）	熔点 t/℃
固态氧	−218	海波	48	金	1 064
固态氮	−210	萘	80	铜	1 083
固态酒精	−117	锡	232	铁	1 525
固态汞	−39	铅	327	铂	1 769
冰	0	铝	660	钨	3 410

由表格中数据可知：不同晶体的熔点不同，熔点是物质的一种特性；晶体的熔点与外界压强变化有关。对大多数物质而言，物质的熔点随外界的压强增大而增大；但冰的熔点随外界的压强增大而减小。

特性是同一种物质相同，不同物质不同。

知识点 3 物质的凝固

对熔化了的石蜡停止加热，蜡液会凝固成蜡块；当温度低于冰的熔点时，水会凝固成冰，可见凝固是熔化的逆过程。根据逆向思维，可以定性绘制出冰和石蜡的凝固曲线，如图 1 所示。

（2）盛冰和石蜡的试管部分浸没在水中，可以使物质受热均匀，记录的温度更准确。

数据处理方法

图像法是对实验结果进行分析最直观的方法。但如果用折线连接图像，只是单纯地将两个点的首末状态连接，不能反映中间各点的真实情况；所以要用平滑的曲线连接各点，可以充分考虑到两个点中间的变化可能性，更准确。

分析解释

晶体熔化时，持续吸热，温度为什么不变？

答案：晶体熔化过程中，物质从固态变为液态，分子间距变大，分子间的束缚力减弱。外界提供的热量，仅能用于减小分子间的束缚，并不能使晶体的温度升高。

延伸拓展

有无确定熔化温度是晶体和非晶体的外部特征表现。晶体和非晶体的本质区别是：组成晶体物质的内部原子按一定规律排列；而组成非晶体物质的内部原子排列无规则。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

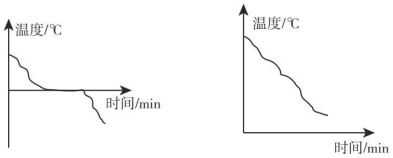


图 1

根据绘制出的凝固曲线，可以得出结论：晶体的形成过程中，温度保持不变，这个温度叫做晶体的_____，同种晶体的凝固点和熔点_____；非晶体的形成过程中，温度不断降低，非晶体没有凝固点。

由于物质熔化过程要吸热，根据逆向思维，可以知道物质凝固过程会放热。所以物质凝固的条件是：①温度达到凝固点；②持续_____。

思想方法

逆向思维：它是对司空见惯的似乎已成定论的事物或观点反过来思考的一种思维方式。让思维向对立面的方向发展，从问题的反面进行探索思考，从而发现新的规律。

知识点 4 熔化吸热和凝固放热的应用



在饮料里放冰块可以让水更凉

图 2



在地窖里放水可以防止菜被冻坏

图 3

冰变成水 —熔化，吸热→ 杯内水温降低

水结冰 —凝固，放热→ 空气温度升高 → 菜不被冻坏

答案 从身边的问题出发：熔化；凝固　知识点 1：保持不变；不断升高；吸热　知识点 2：晶体；非晶体；熔点　知识点 3：凝固点；相同；放热

应用与实践

会应用 从知到会 难题变易

解题模型点拨 高分·突破

考向 1 探究物质熔化的特点及规律

例 1 小华设计了如图 4 所示的甲、乙两种装置来探究不同物质熔化时的温度变化规律，并得到了如图丙所示的物质温度随时间变化的图像。

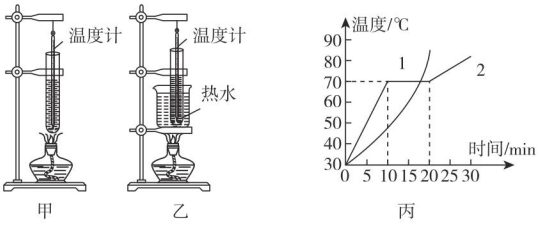


图 4

思路导引

当温度高于熔点时，物质熔化完毕，为液态；温度低于熔点时，物质没有熔化，为固态；当温度等于熔点时，物质可以是固态、液态、固液共存态。本实验的目的是为了找到晶体熔化的条件和熔化过程中的规律，收集多组数据是为了寻找普遍规律。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

（1）小华应选用_____（填“甲”或“乙”）装置来进行实验，可以使物质的温度上升速度较_____（填“快”或“慢”），这种加热的方法叫_____。

（2）图丙是小华依据实验数据描绘出的两种物质温度随时间变化的曲线。其中物质_____是非晶体。物质2在第8分钟时处于_____态，第15分钟时处于_____态，第25分钟时物质处于_____态，物质2的熔点是_____℃。

（3）实验中收集多组数据是为了_____（填“寻找普遍规律”或“减小实验误差”），实验得出晶体熔化的条件是：①_____，②_____。

答案：（1）乙；慢；水浴法　（2）1；固；固液共存；液；70　（3）寻找普遍规律；温度达到熔点；持续吸热

同类变式 ☞（答案见234页）

1. 在标准大气压下，由表格数据判断下列说法正确的是（　）

物质名称	钨	铁	钢	铜	金	固态汞	固态氧
熔点/℃	3 410	1 525	1 515	1 083	1 064	−39	−218

A. 能用铜锅熔化钢块　　B. 15 ℃时钢一定是固液共存态

C. 在−265 ℃时氧气是固态　　D. −38 ℃时汞是固态

考向2 探究物质凝固的特点及规律

例2 小刘用如图6甲所示的实验装置探究不同物质的凝固规律。

时间/min	0	2	4	6	8	10	12
温度/℃	85	80	79	79	79	75	71

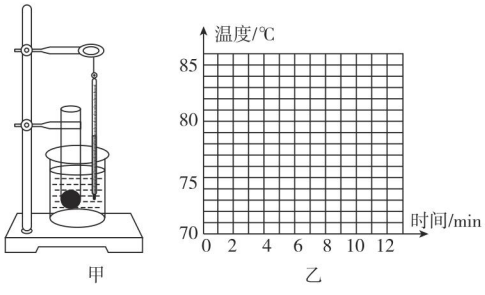
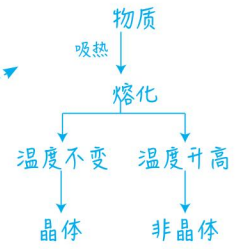


图6

（1）请根据小刘在实验过程中记录的数据，在图乙中描点并用平滑曲线画出该物质温度随时间变化的图像。

（2）从图像可以看出该物质凝固过程中温度_____，所以该物质是_____（填“晶体”或“非晶体”），它的凝固点是_____℃。第1分钟时，物质处于_____态，第5分钟时，物质处于_____态。

① 晶体和非晶体的熔化




晶体和非晶体的熔化规律

② 晶体状态与温度的关系

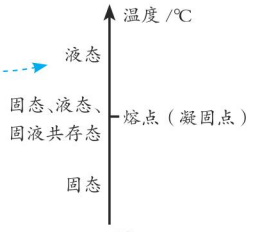


图5

思路导引

物质凝固过程，持续放热。若凝固过程中，温度保持不变，则物质是晶体；若温度一直降低，则物质是非晶体。温度低于凝固点时，物质以固态存在；温度高于凝固点时，物质以液态存在；温度等于凝固点时，物质可以是固态、液态或固液共存态。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

（3）实验前小刘在烧杯中加入适量的冷水，实验过程中观察到温度计的示数持续升高，通过这个现象说明_____。

答案：（1）如图7所示。（2）保持不变；晶体；79；液；固液共存　（3）凝固过程放热

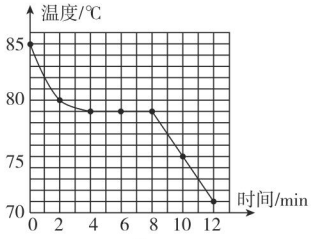


图7

同类变式 ☞（答案见234页）

2.[中考·海南]中央二台《是真的吗》探究，将刚从冰箱冷冻室拿出的冰棍贴紧舌头，舌头会被“冻”在冰棍上，这时舌头上的水发生了某种物态变化，与其对应的图像是（　　）

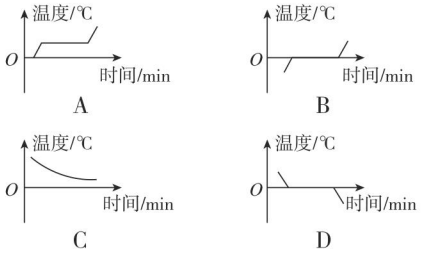


图8

考向3 晶体的熔化和凝固条件

例3　如图9所示，把盛有碎冰块的大试管插入烧杯里的碎冰块中时，用酒精灯对烧杯底部慢慢加热，当烧杯中的冰块有大半熔化时，试管中的冰（　　）

A. 熔化一部分

B. 下边的熔化了，上边的没有熔化

C. 一点儿也不熔化

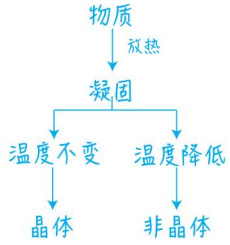
D. 全部熔化了


图9

思路导引：在判断晶体是否发生熔化时，首先要明确晶体熔化的条件：温度达到熔点，并持续吸热。然后分析题目中是否同时满足这些条件。若同时满足，熔化能发生，否则不能发生。

答案：C

3 晶体和非晶体的凝固



4 图像法描述物质的凝固过程

晶体形成图像的特点是“下降—水平—下降”；非晶体形成图像的特点是一直下降。

5 晶体熔化和凝固条件

- 晶体熔化条件：
  （1）持续吸热；
  （2）温度达到熔点。
- 晶体凝固条件：
  （1）持续放热；
  （2）温度达到凝固点。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

迁移与创新

会迁移 从会到通 夺取满分

拔尖角度 探究影响晶体熔点（凝固点）变化的因素

例4 小明猜想，水中加入别的物质后，一定会对水的凝固点产生影响，为了验证这一猜想。他将一些盐放入水中，并把盐水用容器盛好放入冰箱，研究盐水的凝固过程。每隔一定时间，小明就观察盐水状态、测出温度，并将凝固过程记录的温度数据画成了凝固图像如图 10 甲所示。

（1）从图甲中得到，混合液的凝固点为_____℃，实验验证了小明的猜想，因为与水相比，凝固点变_____（填“高”或“低”）了。

（2）实验结束后，小明上网查询了“盐水浓度与凝固点的关系”，如下表。

盐水浓度 /%	小于 0.1	2.9	4.3	11	15
凝固点 /℃	0	−1.8	−2.6	−7.5	−11
盐水浓度 /%	23	23.8	25	26	36.3
凝固点 /℃	−21	−17	−9.4	−1.8	0

分析以上数据可以得出，盐水浓度增大时，盐水凝固点的变化规律是_____。小明由表格数据得到盐水浓度为 23% 时凝固点最低，其值为 −21 ℃，你认为他的判断准确吗？_____（填“准确”或“不准确”），你判断的理由是_____。

（3）实验中，小明将一个装有纯净冰水混合物的试管放入正在熔化的盐冰水混合物中，如图乙所示，试管中的冰水共存物中的冰会_____（填“变多”“变少”或“不变”）。

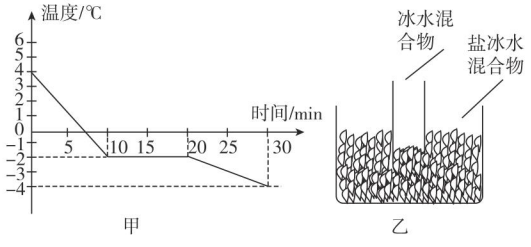


图 10

答案：（1）−2；低

（2）先降低后升高；不准确；没有进一步探究盐水浓度为 23% 附近浓度的盐水的凝固点

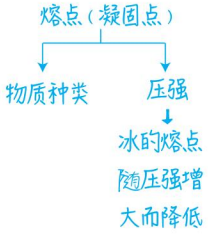
（3）变多

解题策略点拨 满分·冲刺

思路导引

解决此题的关键是要读懂晶体凝固的图像，10~20 分钟是凝固过程，所以凝固点是 −2 ℃，相比于纯水而言，凝固点降低了。但是实验测得的数据，仅仅能反映有限的浓度对应的凝固点，各浓度之间值没有具体测量出来，所以无法正确判断最低值。正在熔化的盐冰水混合物的温度低于 0 ℃，这个温度比纯水的凝固点低，冰水混合物里面的水会继续凝固，冰会变多。

6 影响物质熔点（凝固点）的因素





关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

应用与提升

（答案见 234 页）

基础巩固练

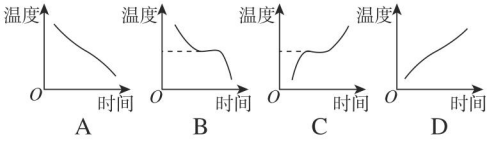
1. [模拟·山西]中央二台《是真的吗》节目提出一个探究问题，刚从冰箱冷冻室拿出的冰棒贴紧舌头，舌头迅速被“冻”在冰棒上，你认为结论是_____（填“真的”或“假的”），支持你的观点的证据是_____。

2. 在保温瓶中装入 1 500 g 的 0 ℃的水，然后放入一块 5 g 的 −2 ℃的冰，塞紧瓶塞后会发生_____（填“冰化成水”或“水结成冰”）的现象。如果在保温瓶中装入 1 500 g 的 10 ℃的水，然后放入一块 5 g 的 −2 ℃的冰，则冰_____（填“会”或“不会”）立即熔化，因为晶体熔化的条件是_____，继续吸热。

3. 冰是晶体，冰熔化成水的过程满足晶体物态变化特征。写出下列物质放热时，温度的变化情况。0 ℃的冰放热时，温度_____；0 ℃的水放热时，温度_____；0 ℃的冰水混合物放热时，温度_____；−5 ℃的冰放热时，温度_____。（均填“升高”“降低”或“不变”）

整合提升练

4. “吹制玻璃工艺”是用一个管子插入加热熔化后的玻璃，在室温下不停地转动和吹气下，使料泡不断胀大，仅使用手工工具塑造出各种造型。在吹制过程中，玻璃的温度随时间变化，下列图像最能正确反映这一变化的是（　　）



5. [中考·邵阳] 1 个标准大气压下海波的熔点为 48 ℃，则 1 个标准大气压下 48 ℃的海波（　　）

A. 一定处于固态

B. 一定处于液态

C. 一定处于固液共存状态

D. 以上都有可能

6. [模拟·江西]冰雕艺术是一种独具魅力的艺术形式，为了防止冰雕熔化，陈列冰雕作品的房间温度要降到足够低，但是每多降温 1 ℃，制冷系统的耗电量就要增加很多。为了既不使冰雕熔化又能节约用电，房间的温度控制的最佳数值是（　　）

A.5 ℃　　B.0 ℃　　C.−5 ℃　　D.−10 ℃

7. 某晚会曝光黄金造假：个别不法商贩为牟取暴利，在黄金中掺入少量金属铱颗粒。已知黄金的熔点是 1 064.6 ℃，铱的熔点是 2 443.0 ℃，可以有效检测黄金制品中有无铱颗粒的手段是（　　）

A. 加热至 1 064.0 ℃并观察有无铱颗粒

B. 加热至 1 065.0 ℃并观察有无铱颗粒

C. 加热至 2 444.0 ℃并观察有无铱颗粒

D. 加热至 3 507.6 ℃并观察有无铱颗粒

8. 炎热的夏天，课桌上一个杯子中有一把金属勺，把热水瓶中的开水（略低于 100 ℃）倒入杯中，一会儿金属勺熔化了。当杯中的水温降为室温（26 ℃）后，杯中凝固出一金属块。下列关于这种金属的判断正确的是（　　）

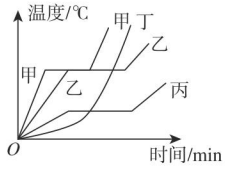
A. 该金属熔点高于 100 ℃

B. 该金属熔点低于 26 ℃

C. 该金属凝固点高于 100 ℃

D. 该金属凝固点低于 100 ℃

9. 如图所示为甲、乙、丙、丁四种物质在加热条件相同的情况下，温度随时间变化的图像。可以看出，这四种物质中，_____是非晶体，_____可能是同种物质。



（第 9 题图）

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

10. 飞机的防冻与除冰是保障飞机安全的重要功能，常用方法是将防冻液喷洒到飞机结冰表面进行防冻和除冰，防冻液是凝固点比水的凝固点_____（填“高”或“低”）的化学液体，它们使已形成的冰层熔化，冰在熔化过程中要_____（填“吸收”或“放出”）热量。

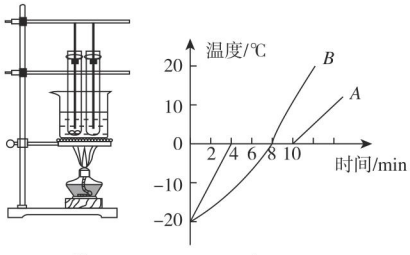
11. [中考·呼伦贝尔] 在“探究固体熔化时温度的变化规律”的实验中，小亮将质量相等的冰和石蜡分别装在两个相同的试管中，然后将两个试管放在一个装有适量水的大烧杯中进行加热，如图甲所示。图乙中的 A 和 B 分别是根据实验数据绘制的冰和石蜡温度随时间变化的图像。

（1）安装实验器材时，应按照_____（“自上而下”或“自下而上”）的顺序进行。

（2）大烧杯中装有适量的水，其中的“适量”指的是_____。

（3）该装置选择水浴加热的好处是_____。

（4）由图乙可知，物质_____（填“A”或“B”）是晶体。



甲　　乙

（第 11 题图）

思维拓展练

12. 阅读短文，回答问题。

汽车防冻液

汽车在行驶时，发动机的温度会升得很高。为了确保安全，可用水循环进行冷却。实际上，水中往往还要加入不易挥发的防冻液，加入防冻液后的混合液冬天不容易凝固，长时间开车也不容易沸腾。

有关资料表明，防冻液与水按不同的比例混合，混合液的凝固点、沸点不同，具体数值参见下表（表中防冻液含量是指防冻液在混合液中所占体积的百分比）。

防冻液含量/%	30	40	50	60	70	80	90
混合液的凝固点/℃	−17	−28	−37	−49	−48	−46	−28
混合液的沸点/℃	103	104	107	111	117	124	141

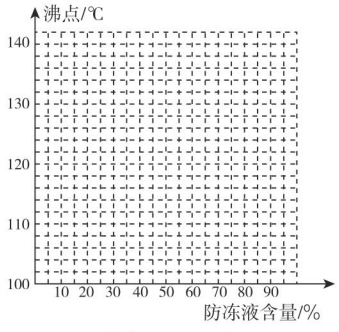
在给汽车水箱中加防冻液时，宜使混合液的凝固点比本地常年最低气温低 10 ~ 15℃。

（1）防冻液含量由 30% 逐渐增大到 90%，混合液的凝固点的变化情况是_____；

混合液的沸点的变化情况是_____；

（2）请在图中作出混合液沸点与防冻液含量的关系图像（要求先描点，后用平滑的曲线连接）；

由图像可以推知，防冻液的含量达到 75% 时，混合液的沸点大约是_____℃。



（第 12 题图）

（3）用纯水作为汽车发动机的防冻液的危害：在低温环境中，一方面纯水更容易凝固；另一方面水凝固时体积_____（填“变大”“变小”或“不变”），可能会导致水箱破裂。

错题笔记

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

第三节　汽化与液化

学科素养目标

物理观念

1. 概念

（1）汽化：物质从液态变为气态的过程；

（2）液化：物质从气态变为液态的过程。

2. 规律

液体沸腾过程持续吸热，温度保持不变。

科学思维

用“控制变量法”研究影响液体蒸发快慢的因素。

用“对比分析法”区别汽化的两种方式。

科学探究

学会用表格、图像的方式记录实验数据，并总结出水沸腾时温度变化的规律。

科学态度与责任

在实验中准确记录数据，并对异常数据进行分析，养成实事求是的科学态度。

学习与理解

学知识　自主学会　探究新知

从身边的问题出发：

手上的水被吹干	河里的水干了	烧杯里的水干了	壶口出现了小水滴
水→_____	水→_____	水→_____	_____→水

物质可以在液态和气态之间发生相互转化。物理学中，把物质从液态变为气态的过程称为_____，物质从气态变为液态的过程称为_____。

在什么情况下，液态和气态才能发生转化？转化过程中温度如何变化？转化过程中有什么规律？

知识点1　沸腾

如果不带孔，烧杯内气体随温度增加而增多导致气压增大，会影响沸点

1. 沸腾：在一定温度下液体的内部和表面同时发生的剧烈汽化现象。

实验探究：水的沸腾特点

实验目的	探究水在沸腾过程中的规律
实验器材	温度计、中间带孔的杯盖、烧杯、石棉网、酒精灯、停表、铁架台、火柴 
实验操作	实验中为避免加热时间过长应选择加热适量的温水；使用中间带孔的杯盖可以减少热量的损失；在加热过程中，每隔相等时间记录一下温度计示数和烧杯中水的状态

方法技巧点拨　提分·必记


汽化

分析解释

水沸腾时不断吸热，为什么温度却保持不变？

答案：水沸腾时，物质从液态变为气态，分子间距变大。吸收的外界的热量仅能使物质的分子间距变大，让分子挣脱周围分子的引力而飞出，但无多余能量使液体温度升高。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

续表

实验数据

时间 /min	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
温度 /℃	90	92	94	96	98	100	102	104	104	104

水的状态：



少量气泡

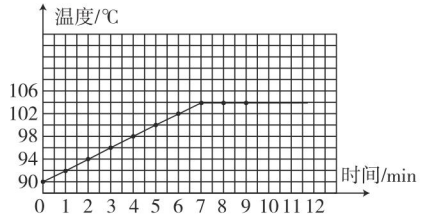
开始时气泡内为水里溶解的空气。温度较高时，气泡内为水汽化的水蒸气



大量气泡

数据处理

根据实验记录的数据，在坐标纸上设纵坐标为温度，横坐标为时间，选取合适的标度在坐标系中描出各点并用平滑曲线连接起来。



2. 沸点：经过大量的研究发现，所有的液体在沸腾时，虽然持续吸热，但温度却保持不变。物理学上把液体沸腾时，保持不变的这个温度叫做沸点。

一些物质的沸点（在 1 个标准大气压下）

物质（液态）	沸点 t/℃	物质（液态）	沸点 t/℃	物质（液态）	沸点 t/℃
液态氦	−269	乙醚	35	萘	218
液态氢	−253	酒精	78	亚麻仁油	287
液态氮	−196	水	100	汞	357
液态氧	−183	甲苯	111	液态铅	1 740
液态氨	−33	煤油	150	液态铁	2 750

观察对比以上常见物质的沸点，可以看出：

（1）不同物质的沸点一般_____，沸点是物质的一种特性。

（2）液体的沸点和气压有关。气压越低，沸点越低；气压越高，沸点越高。

知识点 2 蒸发

1. 蒸发：只在液体表面发生的汽化现象。

实验探究：液体蒸发特点

实验方法	实验现象	实验结论
用酒精棉球擦拭温度计玻璃泡	酒精蒸发的同时温度计示数降低	蒸发需要_____

2. 影响液体蒸发快慢的因素

一般来说，任何情况下液体都能蒸发，只不过有的时候液体蒸发较快，有的时候液体蒸发较慢。

分析解释

为什么在实验中，水的沸点是 104 ℃？

答案：实验中在烧杯上方加杯盖后，杯内气密性较好，液面上方的气压高于 1 个标准大气压，所以水的沸点高于 100 ℃。

分析解释

水沸腾前，气泡在上升时为什么由大变小，而沸腾后，气泡在上升时为什么又由小变大？

答案：在液体沸腾前，上面的水温低，下面的水汽化成水蒸气上升的过程中遇到上面低温的水又液化成水，所以气泡由大变小；水沸腾后，上下的水温相同，上下的水均汽化成水蒸气，所以气泡由小变大。

思想方法

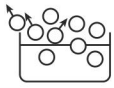
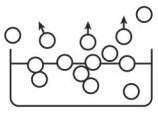
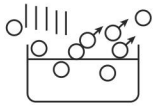
物理学中对于多变量的问题，常用到控制变量的思想进行探究。

（1）控制其他因素相同，只改变液体温度，探究蒸发快慢与液体温度的关系。

（2）控制其他因素相同，只改变液体表面积，探究蒸发快慢与液体表面积的关系。

（3）控制其他因素相同，只改变液体表面空气流速，探究蒸发快慢与液体表面空气流速的关系。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

实例			
理解	高温下，我们速度加大了，逃跑能力增强了 	出口大了，大家逃跑的通道变宽了 	风伯伯及时送走我们，通道不再拥挤了 
分析	液体温度越高，蒸发越快	液体的表面积越大，蒸发越快	液体表面空气流速越快，蒸发越快

分析以上现象，可以知道：影响液体蒸发快慢的因素有：液体的_____，液体的_____和液体表面的_____。

3. 汽化两种方式的对比

现象	部位	程度	温度	有无气泡
蒸发	液体表面	缓慢	任何温度	无
沸腾	表面和内部	剧烈	特定温度	大量气泡

知识点 3 液化



1. 观察分析上表并结合生活中更多的现象，可以发现使气体液化的方法有_____和_____。

2. 液化是汽化的相反过程，汽化的过程要吸热，根据逆向思维可以知道液化的过程会_____。

3. 生活中常见的液化现象



图 1

生活中的雾、露、白气、冒汗、出汗、冒气等都是液化现象。其中“白气”其实是由很多小液滴聚集而形成的。

延伸拓展

- 蒸发的快慢还与液体的种类有关。如相同条件下酒精比水蒸发快，水比油蒸发快。
- 蒸发的快慢还与空气的湿度有关。周围空气湿度越大，蒸发越慢。如夏天下雨前人感觉闷热，就是因为空气湿度大，人身上汗液难以蒸发。

延伸拓展

为什么 100 ℃的水蒸气导致的烫伤通常比 100 ℃的开水烫伤更严重？

因为水蒸气和开水的温度虽然差不多，但是水蒸气液化时还要放出大量的热。

教你一招

凡具有如下相关字眼的物态变化都是液化现象：雾、露、白气、冒汗、出汗、冒气等。

答案 从身边的问题出发：水蒸气；水蒸气；水蒸气；水蒸气；汽化；液化

知识点 1：不同　知识点 2：吸热；温度；表面积；空气流速　知识点 3：降低温度；压缩体积；放热

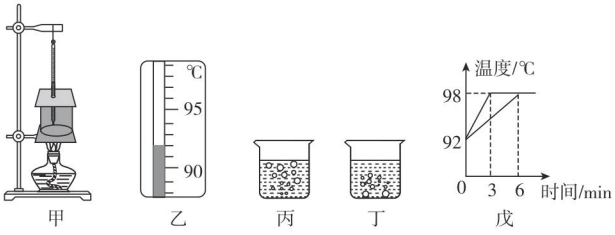
关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

应用与实践

会应用 从知到会 难题变易

考向1 探究液体沸腾特点及条件

例1 小云用如图2甲所示的装置探究水的沸腾。



甲　乙　丙　丁　戊

图2

（1）实验时烧杯上覆盖硬纸板的目的是_____，以便缩短加热时间。

（2）如图乙是某时刻温度计的示数，是_____℃，实验过程中，小云观察到水沸腾前和沸腾时，水中气泡的情况如图丙和丁所示，其中图_____是水在沸腾时的情况。实验中观察到水沸腾时的特点是_____。

（3）为了寻找普遍的规律，小云进行了多次实验，其中两次的实验数据如下表所示，第_____次实验的第_____min数据是错误的，你的判断依据是：_____。根据更正后的数据绘制出如图戊的温度随时间变化的图像，从图像可知此时水的沸点是_____。但是两次实验中，同样的加热情况下，第一次加热时间较长，造成这样的现象的原因是_____。

实验次数	时间/min	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	温度/℃	92	93	94	95	96	97	98	96	98	98
2	温度/℃	92	94	96	98	98	98	98	98	98	98

（4）水沸腾后，小云撤去酒精灯后发现水继续沸腾，当她用铁夹把烧杯从铁架台上移走，水停止了沸腾。只撤去酒精灯，水还能继续沸腾的原因是_____；把烧杯从铁架台上移走后，水不能持续吸热，所以停止沸腾。通过实验可总结出水沸腾必须满足的条件是：①_____；②_____。

（5）小云用相同的烧杯盛等量的水，用相同的热源同时加热。如图3所示，甲杯为隔水加热，乙杯为隔油加热，丙杯为隔砂加热，加热一段时间后，测得烧杯外物质的温度分别为水温100℃、油温300℃、砂温600℃，且观察到乙、丙两烧杯中的水呈沸腾状态，则三杯水的温度高低顺序为（　　）

A. $t_{甲}=t_{乙}=t_{丙}$　　B. $t_{甲}>t_{乙}>t_{丙}$

C. $t_{甲}<t_{乙}=t_{丙}$　　D. $t_{甲}<t_{乙}<t_{丙}$

解题模型点拨 高分·突破

思路导引

实验中烧杯上覆盖硬纸板是为了减少热量损失，缩短加热时间；沸腾时，气泡由小变大；沸腾前，气泡由大变小。

①易错提醒

在分析晶体能否熔化、液体能否沸腾的现象中，容易被忽视的条件是“继续吸热”。

②液体沸腾条件

（1）温度达到沸点；
（2）持续吸热。
两者缺一不可。


点拨微课堂

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

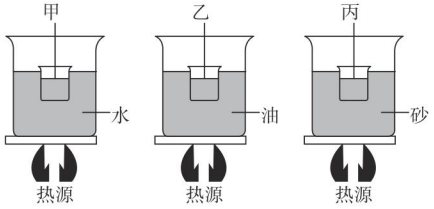


图 3

答案：（1）减少热量损失　（2）92；丙；持续吸热，温度保持不变　（3）1；7；水沸腾时，温度应该保持不变；98 ℃；第 1 次实验时，水的质量较大　（4）铁架台有余热，水还能持续吸热；温度达到沸点；持续吸热　（5）A

考向 2 探究影响液体蒸发快慢的因素

例 2　小凡同学在 4 块相同的玻璃板上各滴一滴质量相同的水，进行如图 4 所示的实验探究，得出水蒸发快慢与水的温度、水的表面积和水面上方空气流动快慢有关。

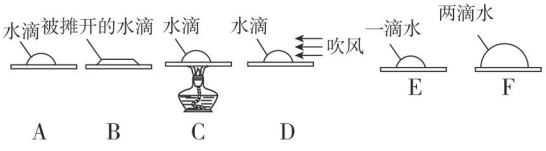


图 4

（1）通过A、B两图的对比，可以得出水蒸发快慢与水的_____有关；通过_____两图的对比，可以得出水蒸发快慢与水的温度有关。

（2）D 图中用电吹风加快了液体表面的空气流速，通过_____两图的对比，可以得出水蒸发快慢与水表面上方的空气流速有关。实验中用电吹风加快空气流速的同时，要注意保证_____不变。

（3）小凡同学猜想水蒸发快慢还可能与水的质量有关，于是继续进行了如下探究：在相同环境下的两块相同的玻璃板上分别滴上一滴和两滴水（如图 E、F 所示）。结果发现图 E 中水先蒸发完，于是他得出结论：水蒸发快慢与水的质量有关，水的质量越小蒸发越快。老师就小凡的实验给出了评价：从实验设计环节看，他没有控制水的_____相同；从得出结论环节看，“根据谁先蒸发完，判断谁蒸发快”是_____（填“正确”或“不正确”）的，理由是_____。

（4）在老师的指导下，小凡在相同环境下，选择天平、水、两只相同的烧杯来定量判断液体蒸发快慢是否与液体质量有关。具体做法是：在两只相同的烧杯中分别倒入_____的水；调节好天平，把烧杯分别放在天平的两托盘上，通过加减砝码并移动游码，使天平平衡；经过一段时间后，观察天平是否_____，如果_____，则说明液体蒸发快慢与质量_____。

③比较蒸发快慢的方法

1. 相同蒸发量比蒸发时间；
2. 相同的蒸发时间比蒸发量。“谁先蒸发完，判断谁蒸发快”采取的是第一种方法，故需要控制液体开始质量相同。

④控制变量法的应用

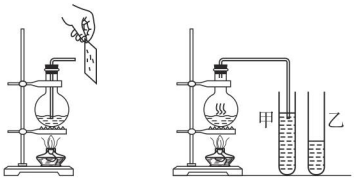
1. 确定探究的问题。
↓
2. 找出可能的影响因素。
↓
3. 只改变一个因素，控制其他全部因素相同，进行逐一探究。
↓
4. 把全部探究结果分析总结，得出结论。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

答案：（1）表面积；A、C　（2）A、D；水的表面积和温度　（3）表面积；不正确；只有在水的质量相同时，先蒸发完的蒸发才快　（4）不同质量；平衡；平衡；无关（或不同质量；平衡；不平衡；有关）

考向3 气体的液化现象

例3　小明用如图5（a）所示装置探究水的沸腾，他用酒精灯将烧瓶内的水加热沸腾后，在离管口稍远处，看到雾状的“白气”。



（a）　（b）

图5

（1）为了弄明白这些“白气”是什么，他在管口处放置一玻璃片，发现正对管口的玻璃片表面有水，一会儿，玻璃片的温度升高，小明由此分析，这些“白气”是水沸腾后从管口喷出的水蒸气在空气中遇冷发生_____（填一种物态变化名称）而形成的_____；玻璃片温度升高是因为_____。

（2）为了更准确说明玻璃片温度升高的原因，小明对实验装置做了调整，如图（b）所示。他在两个相同的试管甲和乙中分别装入质量和初温相同的水，然后将水沸腾时产生的水蒸气通入试管甲的水中，水蒸气在甲中几乎全部液化，待甲中的水面上升一定高度后，停止通入水蒸气，测出此时甲中水的温度为 t，以下能给小明提供正确答案的操作是（　　）

A. 测出乙中的水温并与 t 比较

B. 测出烧瓶中的水温并与 t 比较

C. 将烧瓶内开水倒入乙中直至与甲中水面相平，摇匀后测出乙中水温并与 t 比较

D. 将另一杯开水倒入乙中直至与甲中水面相平，摇匀后测出乙中水温并与 t 比较

思路导引：液化现象是水蒸气遇到冷的物体，在物体表面形成小水滴的现象。液化过程中要放热，为了能让实验更准确，应该在乙管内倒入烧瓶中的开水，并保证甲和乙中的水量相同。

答案：（1）液化；小水滴；液化放热

（2）C

5 “白气”的形成

高温水蒸气（气体）
遇冷 | 液化
小水滴（液体）
聚集 | 悬浮在空气中
“白气”

6 规律总结

（1）“白气”不是“气”，“白气”是“水滴”。

（2）液化形成的小水滴永远出现在有高温水蒸气的一侧。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

迁移与创新

会迁移 从会到通 夺取满分

拔尖角度 探究影响液体沸点的因素

例 4 在“探究水沸腾时的温度变化特点”实验中，A 组同学在实验结束后，提出了一个疑问：如果不对水加热，能让水重新沸腾吗？老师马上将一杯停止沸腾的水放进能抽气的密闭玻璃罩中，接通抽气机电源，随着玻璃罩中空气的抽出，热水居然沸腾起来。通过分析，同学们知道了发生此现象的原因是：抽气机抽气时，玻璃罩内的气压_____（填“增大”“减小”或“不变”），水的沸点_____（填“升高”“降低”或“不变”），因此在不加热的情况下，水能重新沸腾。B 组同学在实验时，误将盐水倒入烧杯中加热，当盐水的温度升到 88 ℃时，每隔 1 min 读一次温度，实验数据记录如下表所示，B 组同学烧杯中的盐水沸腾时，其沸点为_____℃。老师认为 B 组同学的实验很有意义，还可以继续深入探究。请提出一个值得深入探究的问题：_____

时间 /min	0	1	2	3	4	5	6	7	8
温度 /℃	88	91	94	97	100	103	103	103	103

答案： 减小；降低；103；水的沸点与含盐量多少有什么关系？

同类变式 （答案见 235 页）

[**中考·曲靖**]小静同学做有关水沸腾的实验，情景如图 6 所示。请回答：

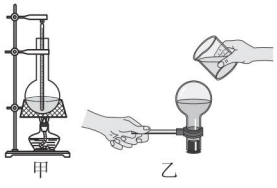


图 6

（1）根据下表数据，为了完成实验，应选用_____（填“酒精”或“水银”）温度计。

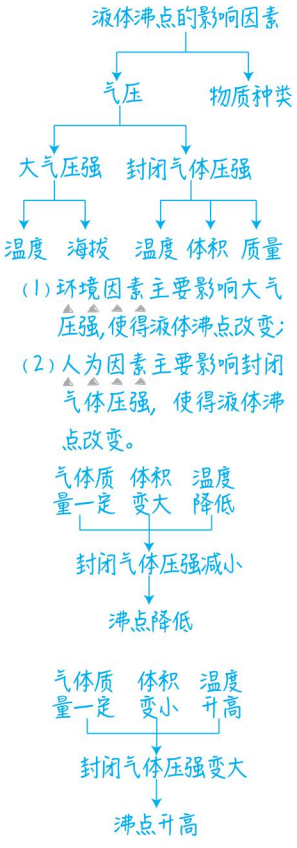
种类	酒精	水银
沸点	78 ℃	357 ℃

（2）用如图甲所示的装置加热水，水沸腾后继续加热，温度计示数保持_____（填“增大”“减小”或“不变”）。

（3）如图乙所示，停止加热后，迅速塞上瓶塞，把烧瓶倒置并向瓶底浇上冷水，会看到烧瓶内的水再次沸腾，这是因为浇上冷水后，烧瓶内气压_____，水的沸点_____。

解题策略点拨 满分·冲刺

⑦ 沸点的影响因素



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

应用与提升

（答案见 235 页）

基础巩固练

1. 下列实例中，为了减慢蒸发的是（　　）

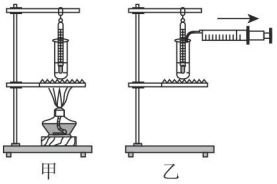
A. 用电吹风将头发吹干

B. 将湿衣物放在烈日下晒

C. 将谷物推开来晒

D. 用保鲜膜盖住水果

2. 如图甲所示是探究“水沸腾的规律”的实验装置。对实验可能出现的现象及解释，说法正确的是（　　）



（第 2 题图）

A. 试管口喷出的白气是水汽化形成的水蒸气

B. 沸腾时气泡上升变大，是试管中的水蒸气液化造成的

C. 停止对水加热，沸腾停止，再加热，水又继续沸腾，说明沸腾过程需要吸热

D. 图乙中，向外抽气时热水又重新沸腾，说明液体沸点随气压的降低而升高

3. 有些饭店在洗手间外安装了热风干手器，手一靠近它就有热风吹到手上，使手上的水很快蒸发掉，使水快速蒸发的原因是（　　）

A. 加快了水面上方空气的流动

B. 提高了水的温度并增大了水的表面积

C. 加快了水面上方空气的流动，提高了水温，也可能增大了水的表面积

D. 加快了水面上方空气的流动并增大了水的表面积

4. 下列场景与所蕴含的物理知识，对应完全正确的是（　　）

A. 春季，小卉体育训练后满头大汗，回到教室不停扇风——提高液体温度加快蒸发

B. 夏季，小卉手拿着一瓶冰镇矿泉水，一段时间后冰减少，手感到凉——熔化吸热

C. 秋季，小卉发现清晨操场边的草丛上凝结出露珠——露是水蒸气凝固而成的

D. 冬季，戴眼镜的小卉从教室外走进教室内，镜片模糊不清——液化吸热

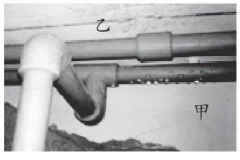
5. [中考·无锡] 如图所示，医学上针对外伤的疼痛常用“冷疗法”治疗。喷雾剂使用的材料是氯乙烷，它的装瓶是采用_____的方法使其在常温下液化；使用时，对准人的伤口处喷射，液态的氯乙烷在皮肤表面迅速_____（填物态变化名称）同时_____（填“吸收”或“放出”）大量的热，起到镇痛的作用。



（第 5 题图）

整合提升练

6. 小科发现浴室的两根水管（如图），甲上布满水珠，乙上完全见不到水珠。则下列说法正确的是（　　）



（第 6 题图）

A. 乙水管是热水管

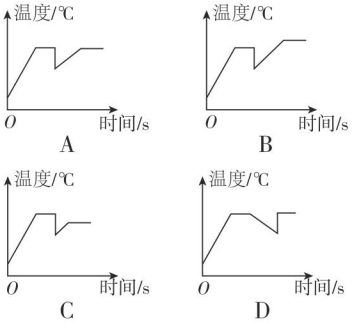
B. 浴室里看到的大量白气是水蒸气

C. 甲水管出现的水珠是汽化的结果

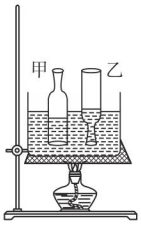
D. 冷热水混合，热水把温度传给冷水

7. 星期天，小华在家烧水煮饺子。当水烧开准备下饺子时，妈妈提醒他锅里的水量少了点，于是小华又往锅里迅速加了一大碗水（水量比锅里少），用同样大的火直至将水再次烧开。下面能反映小华整个烧水过程中温度随时间变化的图像的是（　　）

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料



8. 如图所示，在一敞口玻璃瓶甲里盛适量的水，使之能浮在一水槽中，将另一只同样的敞口空玻璃瓶乙瓶口朝下，按入槽内水中，并固定位置，在1个标准大气压下，对槽内水加热到沸腾时（　　）



（第8题图）

A. 槽内甲、乙瓶内水温都不能达到100 ℃

B. 甲瓶内水沸腾，乙瓶内水不沸腾

C. 甲瓶内水不沸腾，乙瓶内水沸腾

D. 甲、乙瓶中水都不沸腾

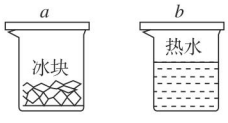
9. [模拟·云南] 如图所示，常温下的两个烧杯分别盛有冰块和热水，杯口分别盖有玻璃片 a、b。一段时间后，观察到玻璃片表面出现小水珠，下列说法中正确的是（　　）

A. a 中水珠是冰块熔化得到的

B. b 中水珠是热水汽化得到的

C. 小水珠在 a 的下表面、b 的上表面

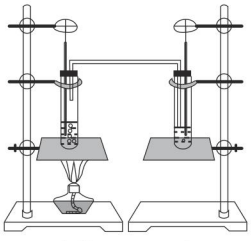
D. 小水珠在 a 的上表面、b 的下表面



（第9题图）

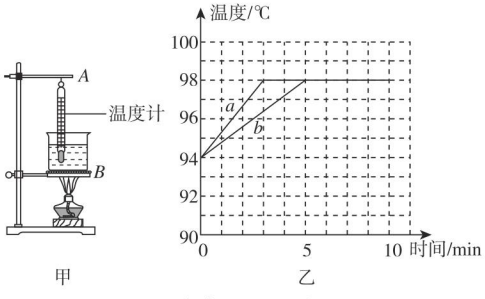
10. [中考·福建] 2020年6月23日，我国用长征三号乙运载火箭成功发射第55颗导航卫星，北斗全球卫星导航系统星座部署完美收官。火箭离开地面时，发射架下的大水池周围腾起了大量“白气”，“白气”的形成是_____（填物态变化名称）现象；火箭升空时，以火箭为参照物，搭载的卫星是_____的。

11. 如图是探究汽化、液化中的吸放热实验装置，在左右两个大试管中分别加入$\frac{1}{3}$的水，给左边的试管加热，把水沸腾产生的水蒸气引导到右边的试管的冷水中。实验中发现要维持左侧试管中水沸腾状态不能撤去酒精灯，说明_____；右侧装置中能够说明液化放热的现象是_____。



（第11题图）

12. [中考·福建] 图甲是探究“水沸腾时温度变化的特点”的实验装置。



甲　　乙

（第12题图）

（1）组装实验装置时，应当先调整图甲中_____（填“A”或“B”）的高度。

（2）某小组用相同的装置先后做了两次实验，绘制出如图乙所示的 a、b 两条图线。由图可知，

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

实验中水的沸点为_____℃；沸腾过程中水的温度保持_____；若两次实验所用水的质量分别为 m_a、m_b，则 m_a_____（填“>”“=”或“<”）m_b。

（3）撤去酒精灯后，水很快停止沸腾，说明水在沸腾过程中需要持续_____。

（4）各实验小组发现，水沸腾时的温度均低于100℃。那么，水的沸点可能与_____有关。

思维拓展练

13. 家用瓶装液化石油气主要成分是烷烃和烯烃系列的混合物，在 1 个标准大气压下各成分的沸点如下表所示。常温下液化石油气很难用尽，瓶内常有液态残留物。该残留物的主要成分是（　　）



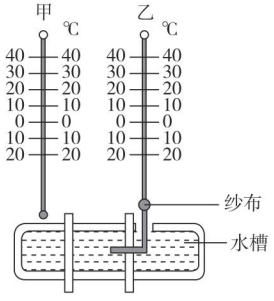
（第 13 题图）

物质名称	甲烷	乙烷	丙烷	丁烷	戊烷
沸点 /℃	−161.7	−88.6	−42.2	−0.5	36.1
物质名称		乙烯	丙烯	丁烯	戊烯
沸点 /℃		−102.4	−47.7	−6.5	30.1

A. 甲烷　乙烯　　B. 丁烷　丁烯

C. 戊烷　戊烯　　D. 丙烷　丙烯

14. 有一种能反映空气中水蒸气含量的装置叫做干湿泡湿度计。如图所示，它是把两个相同的温度计并列放置，其中一个温度计的玻璃泡被湿布包起来了。两个温度计的读数不一样，湿泡温度计的读数较_____，这是由于湿布中的水在_____（填物态变化的名称）时要吸热。在一定的温度下，两个温度计读数的差别越大，表示空气的湿度越_____（填“大”或“小”）。



（第 14 题图）

错题笔记

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

第四节　升华与凝华

学科素养目标

物理观念

1. 概念

（1）升华：物质直接从固态变为气态的过程；

（2）凝华：物质直接从气态变为固态的过程。

2. 规律

物质升华的过程要吸热，凝华的过程会放热。凝华是升华的相反过程。

科学思维

用“实验归纳法”对碘和干冰升华的现象进行分析后得到升华吸热的规律。

在探究出物质的升华吸热特点后，用逆向思维得到物质凝华过程要放热。

科学态度与责任

了解电冰箱的基本原理及生产“无氟冰箱”的意义，具有环境保护意识。

学习与理解

学知识 自主学会 探究新知

方法技巧点拨 提分·必记

从身边的问题出发：

 −10 ℃的室外，冰冻的衣服晾干了	 −5 ℃的温度下，室外的雪人变小了	 漫天雪花，从天而降
冰→水蒸气	雪→水蒸气	水蒸气→雪（小冰晶）

物质可以在固态和气态之间发生相互转化。物理学中，把物质直接从固态变为气态的过程称为_____，物质直接从气态变为固态的过程称为_____。但是在什么情况下，会出现固态和气态之间的直接转化呢？转化过程中有什么规律？

易错提醒

升华是物质由固态直接变成气态的过程，中间没有经过液态过程。不要将升华与汽化相混淆，汽化是由液态变成气态的过程，这两种现象的初始状态不同。

知识点1 升华及生活中的升华现象

1. 实验探究： 物质升华过程有什么规律？

实验对象	实验过程	现象	结论
碘颗粒	对试管加热或放在热水中	①试管内充满紫色碘蒸气 ②试管内没有液体出现	碘吸热后升华
干冰（固态 CO_2）	把干冰放在常温的室内	①干冰变少，但没有液体出现 ②干冰周围产生大量“白气”	干冰吸热后升华

热水温度低于碘的熔点，碘只能发生升华，不会先熔化再汽化效果更好

分析解释

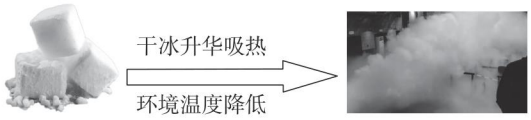
干冰变少且周围产生大量的“白气”，但没有液体滴下。这个现象说明什么？

答案：干冰变少但没有液体出现，说明干冰升华了。干冰周围出现“白气”说明干冰周围的环境温度降低使得空气中的水蒸气遇冷液化形成了小水滴。这说明：干冰升华的过程要吸热。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

分析以上实验现象，可以归纳得出：物质升华的过程要_____。升华吸热在生活中有很多应用。如：舞台烟雾、人工降雨等。

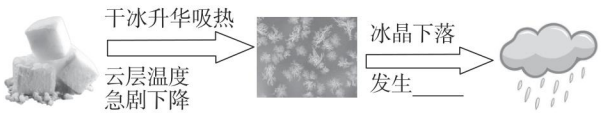
（1）舞台烟雾



舞台上放置干冰　　空气中水蒸气遇冷液化成小水滴（烟雾）

图 1

（2）人工降雨



把干冰“喷”入云层　　云层中水蒸气遇冷凝华成小冰晶　　形成降雨

图 2

2. 生活中的升华现象

 清新剂内的物质不见了；盒子内却没有液体出现	 衣柜里的樟脑丸不见了；衣柜里却没有液体出现	 白炽灯灯丝变细了；白炽灯内没有液体出现
固态→气态	固态→气态	钨丝→钨蒸气

知识点 2 凝华及生活中的凝华现象

1. 观察凝华现象



图 3

观察图 3，可以发现：停止加热后的碘锤内，紫色碘气体消失了，碘锤内重新出现了碘颗粒。

⇩

即碘蒸气变成了碘颗粒

物质升华过程要吸热，根据逆向思维可知：物质凝华的过程要_____。

2. 生活中的凝华现象

用久了的“白炽灯”内壁发黑	室内窗玻璃上出现的“冰花”	冬天树上出现的“雾凇”	冬天树叶上出现的“霜”
钨蒸气→钨颗粒	水蒸气→小冰晶	水蒸气→小冰晶	水蒸气→小冰晶

思想方法

“实验归纳法”是在实验基础上，对实验数据认真分析，运用数学方法和逻辑推理等方法进行整理，归纳出物理量之间的内在联系和物理规律。



分析解释

升华过程，为什么要吸热？凝华过程，为什么会放热？

答案：升华和凝华现象，是物质在固态和气态之间发生转化的过程。物质处于固态时，分子间距较小，分子间的作用力较强，升华时需要克服分子间这种作用力，所以升华要吸热获得能量，让物质间距变大。反之凝华要放热。



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

知识点 3 物态变化过程中的吸热和放热规律的应用

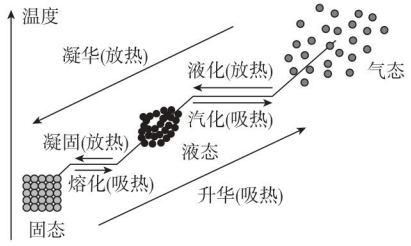


图 4

通过以上学习，我们可以总结出：

1. 物态变化过程，需要吸热的有：_____，_____，_____。

物态变化过程，需要放热的有：_____，_____，_____。

2. 电冰箱的制冷原理

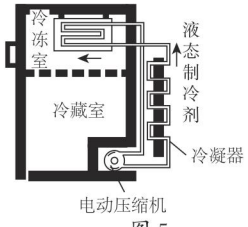
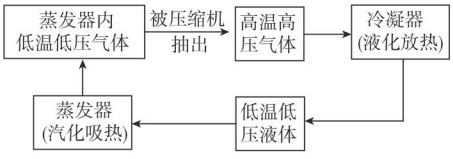


图 5

通过如图 5 所示的分析，可以看出：电冰箱在工作的过程中经历_____和_____两次物态变化过程，从而实现了冰箱的制冷。



延伸拓展

以前的冰箱、空调常用一种称为"氟利昂"的制冷剂，这种制冷剂会破坏臭氧层，使地球遭受强烈紫外线伤害，引起全球气候变暖。现在的冰箱大多采用无氟制冷剂，这样可以保护地球。1995 年 1 月 23 日，联合国大会通过决议每年的 9 月 16 日为国际保护臭氧层日。

深度理解

三个致冷作用

(1) 蒸发吸热有致冷作用，如夏天在室内洒水可以降温。

(2) 升华吸热有致冷作用，如用干冰升华吸热来运输贮藏食物。

(3) 熔化吸热有致冷作用，如超市常利用冰块熔化吸热保鲜海鲜。

答案 从身边的问题出发：升华；凝华　　知识点 1：吸热；熔化　　知识点 2：放热

知识点 3：熔化；汽化；升华；凝固；液化；凝华；液化；汽化

应用与实践

会应用 从知到会 难题变易

解题模型点拨 高分·突破

考向 1 升华和凝华的辨别

例 1 张乾同学做了一个实验：将碾碎的卫生球粉末和小树枝放入封闭的烧瓶中，然后在酒精灯上微微加热烧瓶，发现卫生球的粉末越来越少，停止加热后，一会儿烧瓶内的树枝上出现了洁白、玲珑剔透的人造"雪景"，对以上实验现象，下列说法中正确的是（　　）

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

A. “雪景”是卫生球升华而成的

B. “雪景”是卫生球凝华而成的

C. “雪景”的形成经历了汽化和液化两个物态变化过程

D. “雪景”的形成经历了升华和凝华两个物态变化过程

思路导引：卫生球受热后直接由固态变成气态，属于升华现象；当温度降低时，气态的卫生球物质又凝华成固态附着在树枝上。

答案：D

同类变式 ☞（答案见235页）

1. 在零下20 ℃左右的无风严寒天气里，走出室外吹出一个肥皂泡，当肥皂泡轻轻落在雪地上时，你会看到肥皂泡已经冻成水晶球，里面还有晶莹剔透的冰花，如图6所示，水晶球内的冰花形成是发生了_____（填物态变化名称）。



图6

考向2 从微观角度认识物态变化的吸热、放热规律

例2 [中考·扬州改编]如图7所示，是反映某种物质三种状态的微观模型。

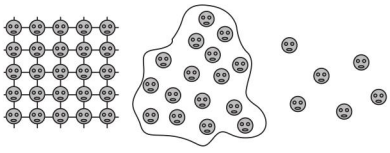


图7

（1）某物质由图丙的状态直接变为图甲的状态，发生的物态变化为_____，这个过程要_____（填“吸热”或“放热”）。由图乙的状态变为图丙的状态，发生的物态变化为_____，这个过程要_____（填“吸热”或“放热”）。

（2）下列事例中所发生的物态变化是从图甲到图丙的状态的是_____（填序号）。

①固体清香剂用了一段时间后变小

②打开冰箱冷冻室的门，可看到有“白气”冒出

③新鲜的蔬菜放置两天后就会变蔫

思路导引：甲图表示物质处于固态；乙图表示物质处于液态；丙图表示物质处于气态。分子间距从小变大时，需要吸热才能让分子距离变大；分子间距从大变小时，需要放热才能让分子距离变小。

答案：（1）凝华；放热；汽化；吸热　（2）①

① “初末态分析法”判断物态变化

确定发生物态变化的物质

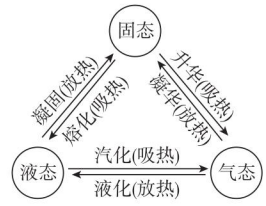
↓

明确物态变化前后该物质的状态

↓

根据定义确定物态变化的种类

② 从微观角度认识物态变化中的吸、放热



分子间距小的物质 —吸热→ 分子间距大的物质

分子间距大的物质 —放热→ 分子间距小的物质

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

同类变式 （答案见 235 页）

2. 在学校的科普节活动中，同学们用学过的物理知识进行人工制“霜”。A 组同学，在 1 个标准大气压下，将碎冰放入易拉罐中并加入适量的盐，用筷子搅拌大约半分钟后，盐水混合物的凝固点_____，使得易拉罐的温度降低，空气中的_____遇冷形成白霜；B 组同学把干冰（固态二氧化碳）放入铝罐里，干冰迅速升华，会_____（填“吸收”或“放出”）热量，使得易拉罐的温度降低，空气中的_____遇冷形成白霜。

考向 3 自然界的水循环

例 3 水是生命之源，我们居住的地球表面 70% 是水，而且空气中总是有大量的水蒸气，它们无色无味，是不透明的看不见的气体。水有很多不同的状态，图 8 是大自然中水循环现象的示意图。

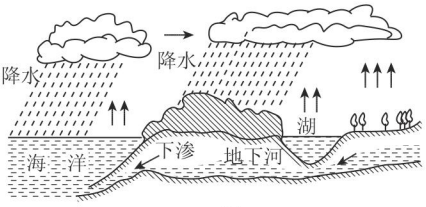


图 8

（1）水蒸气、云、雨、露、雾、霜、雪等，都是水的化身，它们中，属于气态的是_____；属于液态的是_____；属于固态的是_____；不能确定状态的是_____。

（2）大自然中关于霜、云、雾、露的形成，下列说法正确的是（　　）

A. 云是水蒸气升入高空时凝华成的小冰晶

B. 雾是飘浮在空气中的大量的水蒸气

C. 露是大量的小冰晶吸热熔化成的小水珠而形成的

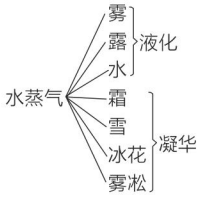
D. 霜是空气中的水蒸气直接凝华成的大量的小冰晶

答案：（1）水蒸气；雨、露、雾；霜、雪；云　（2）D

思路导引

根据物质三种状态的特征可知：水蒸气没有一定的体积和形状，属于气态；雨、露、雾有一定的体积，但没有一定的形状，属于液态；霜、雪有一定的形状和体积，属于固态；云里面既有气态水蒸气，也有液态小水滴，状态不能确定。

3 水的物态变化



迁移与创新

会迁移 从会到通 夺取满分

拔尖角度 自然界的水循环

例 4 如图 9 所示，将盛有少量冷水的烧瓶放在装有少量碘颗粒的烧杯口处，并将烧杯放在盛有热水的水槽中。

（1）实验中看到固态的碘逐渐消失变成紫色的碘蒸气充满整个烧杯，此过程中，固态碘发生的物态变化是_____。

（2）过一会儿还可以观察到烧瓶底部附有少量针状的碘晶

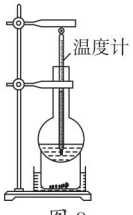


图 9

解题策略点拨 满分·冲刺

思路导引

把干冰放在温水中，干冰会迅速升华变成气体，水中产生大量的二氧化碳气体的气泡；由于干冰升华要吸热，使得水温降低，水面上方的水蒸气遇到冷的液面液化形成了“白雾”。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

体，这是_____现象，同时烧瓶内水的温度会明显升高，这说明_____。

（3）为了进一步探究升华是否需要吸热，小明在烧杯中加入适量的温水，然后放入一小块干冰（固态二氧化碳），此时观察到水中有大量气泡产生，同时水面有大量白雾。水中大量的气泡是干冰_____形成的，气泡内主要是_____（填“水蒸气”或“二氧化碳气体”），水面上产生白雾是因为空气中的水蒸气遇冷_____形成的小水滴，通过这个现象可以说明升华吸热。

答案：（1）升华　（2）凝华；凝华放热

（3）升华；二氧化碳气体；液化

④特别提醒

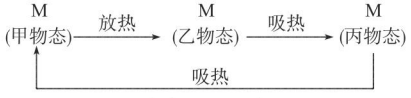
碘的熔点是114 ℃，沸点是180 ℃，在1个标准大气压下，水的沸点是100 ℃。把装有碘的烧杯放在热水中，碘没有达到碘的熔点，所以碘不会熔化，而是直接从固态变成了气态。

应用与提升

（答案见235页）

基础巩固练

1.[中考·广州]物质M通过吸、放热，出现三种不同物态，如图所示，甲、乙、丙物态依次为（　　）



（第1题图）

A. 固、液、气　　B. 气、液、固

C. 气、固、液　　D. 液、固、气

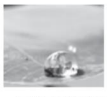
2. 图中的物态变化中属于凝华现象的是（　　）



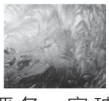
A. 冰雪消融



B. 蒸包子的笼屉周围冒“白气”



C. 早晨花草上有露水



D. 严冬，窗玻璃上有冰花

3.[模拟·大同]小明同学和爸爸在酒店吃饭时，点了如图所示新推出的甜品，发现盛甜品碗的周围冒着白气，询问后得知，原来是下面盛水的碗里加了干冰。拿去上面的碗，看到下面碗里的液体在“沸腾”着。下列说法正确的是（　　）

A. 甜品周围的白气是空气中的水蒸气汽化的现象

B. 甜品周围的白气是干冰升华成的二氧化碳气体

C. 碗里液体“沸腾”是因为干冰升华成二氧化碳从水中冒出

D. 碗里液体“沸腾”是因为干冰升华使碗中的水吸热后沸腾



（第3题图）

4.[中考·宜昌]寒冷的冬天，居民楼的玻璃窗上会起“雾”或结“冰花”，下列说法中错误的是（　　）

A. 玻璃窗上的“雾”是水蒸气液化形成的

B. 玻璃窗上的“冰花”是水蒸气凝华形成的

C. “雾”出现在玻璃窗的内表面

D. “冰花”结在玻璃窗的外表面

整合提升练

5.[中考·南京]下列现象中，物态变化相同的一组是（　　）



①冰袋降温



②冰冻的衣服晾干



③干冰变小



④冰花的形成

A. ①③　　B. ①④　　C. ②③　　D. ②④

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

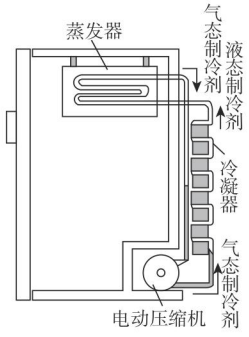
6. 如图所示的冰箱，在使用中包含多种物态变化，下列说法正确的是（　　）

A. 冰箱制冷是利用制冷剂在冷冻室升华吸热，在冷凝器凝华放热来工作的

B. 打开冰箱门时，常常会出现“白气”，这是汽化现象

C. 从冰箱中取出的冰镇矿泉水，放置一会儿瓶壁上会出现水珠，这是熔化现象

D. 冰箱内侧壁会附有白色的“霜”，这是水蒸气凝华形成的



（第 6 题图）

7. “冰火花”是一种新型的液体降温材料，把它喷在人的皮肤上，会迅速凝成 9℃的固态凝胶，几秒钟后又消失不见了，皮肤上一直没有湿黏的感觉，可以使人感到凉爽。凝胶消失的过程属于_____（填物态变化名称）现象；这个过程需要的吸放热情况与_____（填“冰雪消融”或“雾凇的形成”）过程是一致的。

8. 将内部盛有少量碘颗粒的密闭玻璃容器放置在电吹风机的出风口处，如图所示。用电吹风机向玻璃容器吹_____（填“冷”或“热”）风，不久可观察到容器内固态碘减少且出现紫色的碘蒸气，此物态变化过程需要_____热量；撤去电吹风机，过一会儿还可以观察到容器侧壁上附有少量细小的碘晶体，这是_____现象。



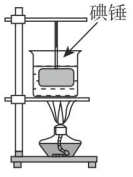
（第 8 题图）

9. 某同学在探究物态变化的实验中。

（1）如图所示，将碘锤放入热水中，观察到碘锤中固态碘逐渐消失，紫色的碘蒸气充满碘锤，此过程固态碘发生的物态变化是_____（填物态变化名称）。

（2）在上述实验中，小明同学猜想：固态碘可能是先变成液体，再变成气体，因为速度太快，液态碘出现的时间太短，因而没有观察到。为验证猜想，他查询了一些资料：通常情况下，碘的熔点是 113.5 ℃，碘的沸点是 184.4 ℃，水的沸点是 100 ℃。请你根据上述资料分析说明小明的猜想为什么错误：_____。

（3）小明在烧杯中放入适量的温水，然后放入一小块干冰（固态二氧化碳），此时观察到水中有大量气泡产生，同时水面有大量白雾。水中气泡的主要成分是_____，水面上大量的白雾的主要成分是_____，（以上两空均填“二氧化碳”“水蒸气”或“小水珠”）白雾是_____形成的。



（第 9 题图）

思维拓展练

10.［模拟·吉林］北方低于零下 30 ℃的冬天，端一盆开水，迅速奋力抛向空中，会看到如天女散花般的漂亮“小冰晶”。请分析说明用开水比冷水更容易形成“小冰晶”的原因。

错题笔记

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

第五节　全球变暖与水资源危机

学科素养目标

物理观念

概念

(1) 温室效应：指透射阳光的密闭空间由于与外界缺乏热交换而形成的保温效应。

(2) 水资源：指地球上可资利用或有可能被利用的水源。

科学态度与责任

1. 通过对全球气候变暖现象的认识，培养保护环境的意识。
2. 通过学习水资源危机，有防止水污染的紧迫感，培养节约用水的意识。

学习与理解

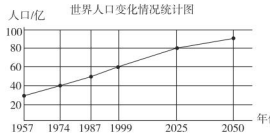
学知识 自主学会 探究新知　　**方法技巧点拨** 提分·必记

从身边的问题出发：

全球变暖和水资源危机已经被越来越多的人关注。那么导致全球变暖的原因是什么？全球变暖会给人类带来什么影响？水资源短缺的主要原因是什么？

知识点 1 全球变暖

1. 全球变暖的原因

大气环境污染	世界人口剧增	森林面积急剧减小
		

导致全球变暖的原因是多方面的，其中最主要的原因是：现代工业大量使用矿物燃料（如煤、石油、天然气）作为能源，排放出_____等多种温室气体，这些温室气体使太阳的热量聚集在地球周围，导致_____加剧，使全球变暖。

2. 全球变暖给人类带来的影响

海面上升的影响	对动、植物的影响	对农业的影响	对人类健康的影响
低地被淹，海岸被冲蚀，地表水和地下水盐分增加；影响城市供水；沿海和岛国居民生活受到威胁	如果年平均气温保持 1.1 到 6.4 摄氏度的增长速度，到 2050 年约 30% 的现有动植物都会面临着灭绝的威胁	气候变化对中国的农业生产有重大影响，到 21 世纪后半期，我国主要农作物，如小麦、水稻和玉米的产量最多可下降 37%	高温天气将导致人类发病率和死亡率增加，一些热带地区疾病、传染病也可能随着气候变暖而向更多的国家传播

延伸拓展

全球变暖：全球气候变暖是一种和自然有关的现象，是由于温室效应不断积累，导致地气系统吸收与发射的能量不平衡，能量不断在地气系统累积，从而导致温度上升，造成全球气候变暖的现象。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

知识点 2 水资源危机

1. 水资源：地球上可资利用或有可能被利用的_____。

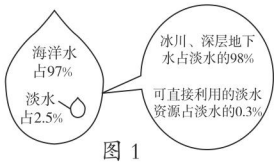


图 1

目前，人类比较容易利用的淡水资源主要有：流水、淡水湖泊水、浅层地下水，约占全球淡水总储量的0.3%，只占全球总储水量的十万分之七。

2. 我国水资源危机现状

水资源匮乏	水资源分布不均	水资源污染严重	水资源浪费严重
据预测到2030年我国人口增至16亿，人均水资源量将降低到1 760 m^3	中国地域辽阔，降水分布不均。东部降水相对丰富，而西北部干旱异常	全国有检测的1 200多条河流有850条受到不同程度的污染	据测算，城市中每年因城市管网漏失损失的自来水就将近100亿 m^3

3. 水资源危机给人们带来的危害

水污染会给人的身体健康造成危害；其次会对水中生物产生影响；最重要的是，水污染也会对工农业产生影响，一旦工农业受到影响，这就影响了整个国家经济的发展水平和发展速度。

延伸拓展

“南水北调”是我国的战略性工程，主要解决我国北方地区，尤其是黄淮海流域的水资源短缺问题，规划区人口4.38亿人。共有东线、中线和西线三条调水线路与长江、黄河、淮河和海河联系，构成以“四横三纵”为主体的总体布局，以利于实现中国水资源南北调配、东西互济的合理配置格局。

知识点 3 珍惜每一滴水

1. 节水措施

面对严峻的缺水、水污染问题，我们应该积极行动起来，合理利用和保护水资源。以下是保护水资源的一些措施。

节水措施	节水光荣——随时关上水龙头别让水空流
	一水多用——让水重复使用，循环使用。如：洗菜的水可以洗拖布
	节水技术——推广节水器具、节水水龙头、节水型马桶等
	增强意识——摒弃“取之不尽，用之不竭”的观念，形成保护水资源的社会风尚
保水措施	珍惜纸张——因生产纸浆而排放的污水带来的污染占整个水域污染的30%以上
	植树造林——大力发展绿化，增加森林面积，涵养水源
	调水工程——利用自然因素及人工改造把丰水区的水调至缺水区
	防治污染——生活中少用含化学产品的洗涤剂，争取工业废水排放量的零增长

2. 世界水日

1993年1月18日，第47届联合国大会通过了193号决议，决定自1993年起，将每年的_____月_____日定为世界水日。

延伸拓展

国家节水标志


图 2

水是生命之源！面对水资源危机，我们要从珍惜每一滴水做起。节水标志上绿色的圆形代表地球，标志留白部分像一只手托起一滴水，手是拼音字母J和S的变形，寓意节水，鼓励人们从我做起，人人动手节约每一滴水，手又像一条蜿蜒的河流，象征滴水汇成江河。

答案 知识点1：二氧化碳（CO_2）；温室效应　　知识点2：淡水
知识点3：3；22

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

应用与实践

会应用 从知到会 难题变易

考向 1 全球变暖

例 1 造成温室效应的主要原因是（　　）

A. 汽车和工厂排放的废气和烟尘

B. 煤、石油、天然气的大量燃烧

C. 人造含氟制冷剂的泄漏

D. 二氧化硫等有毒气体的大量产生

思路导引： 造成温室效应的主要原因是大气中的二氧化碳含量过多。二氧化碳气体具有吸热和隔热的功能，它在大气中增多的结果是形成一种无形的玻璃罩，使太阳辐射到地球上的热量无法向外层空间发散，从而使地球表面变热。

答案： B

考向 2 节约用水

例 2 专家预言，水资源短缺将成为人类 21 世纪面临的最为严重的资源问题。下列做法能够有效解决我国缺水问题并且符合可持续发展原则的是（　　）

①增加地下水开采量　②减少农药、化肥的使用

③直接利用工业和生活污水灌溉农田

④改变灌溉方式，推广喷灌、滴灌技术

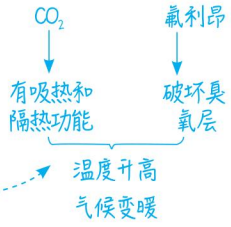
⑤污水处理，达标排放　⑥推广节水器具

A. ③④⑤⑥　　B. ②④⑤⑥　　C. ①②③④　　D. ②③④⑤

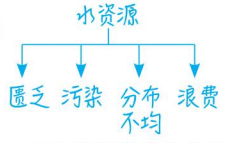
答案： B

解题模型点拨 高分·突破

① 造成温室效应的主要原因



② 水资源现状



以上原因均造成了水资源危机，所以生活中要节约用水。

迁移与创新

会迁移 从会到通 夺取满分

拔尖角度 创新应用题

例 3 在地球上，海洋面积占地球表面的 71%，地球上的水，尽管储量巨大，而能直接被人们生产和生活利用的却少得可怜。首先，海水又咸又苦，不能饮用，不能浇地，也难以用于工业。其次，地球的淡水资源仅占总水量的 2.7%，而在这极少的淡水资源中，又有 70% 以上被冻结在南极和北极的冰盖中，加上难以利用的高山冰川和永冻积雪，有 87% 的淡水资源难以利用。人类真正能够利用的淡水资源是江河湖泊和地下水中的一部分，约占地球总

解题策略点拨 满分·冲刺

思路导引

在阳光的照射下，海水发生汽化，变成水蒸气上升，遇到透明塑料膜，在膜上液化成小水滴。在塑料膜上放一小砖块可以使塑料膜成漏斗状，水由于受重力的作用，会由高处流向低处，最后流向水桶。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

水量的 0.26%。因此，向大海要淡水，成为人类解决水资源短缺危机的重要课题。身处偏远海岛的人，按如图 3 所示的方法获取少量的淡水。其中涉及许多物理知识，请你写出其中的两个。

（1）_____。

（2）_____。

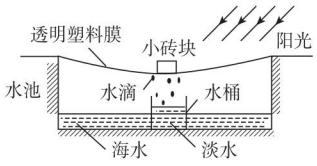


图 3

答案：（1）在阳光的照射下，海水中的水蒸发，水蒸气在塑料膜上液化成小水滴　（2）小水滴在重力的作用下滑到最低处后滴入水桶

③ 海水淡化技术

海水淡化即利用海水脱盐生产淡水的过程。海水淡化可以增加淡水总量，且不受时空和气候影响。现在所用的海水淡化方法很多，其中反渗透膜法及蒸馏法是市场中的主流。

我国已建和即将建成的工程累计海水淡化能力约为 60 万吨 / 日，淡化海水成本已降到 4~5 元 / 吨。前景很好。

应用与提升

（答案见 236 页）

基础巩固练

1. 全球变暖对人类生活造成许多不利影响。下列有关说法中错误的是（　　）

A. 全球变暖会造成海平面上升

B. 全球变暖会使北极熊无家可归

C. 全球变暖有益于人体健康

D. 全球变暖会影响植物的生长

2. 解决全球变暖，下列措施中不可行的是（　　）

A. 减少温室气体的排放

B. 使用太阳能代替煤、石油

C. 减少农业生产，提高工业化程度

D. 提倡节约，杜绝浪费

3. 某校组织学生进行水资源状况调查，调查报告中的下述观点错误的是（　　）

A. 地球表面约 71% 被水覆盖，可利用的淡水资源十分丰富

B. 水的污染加重了淡水危机

C. 可以考虑海水淡化解决淡水危机，蒸馏法是海水淡化的方法之一

D. 节约用水是每个公民的义务

4. 面对我国的水资源危机，会使我国水资源危机加剧的现象是（　　）

A. 南水北调　　B. 修建水电站

C. 浪费水和水污染　　D. 建设污水处理厂

5. 关于节约用水，下列说法中不正确的是（　　）

A. 节约用水是每个公民应尽的义务

B. 节约用水要从我们身边做起，做到不浪费一滴水

C. 节约用水就是尽可能不用水

D. 利用洗衣水冲厕，利用洗菜水、淘米水浇花

整合提升练

6. [中考·长沙] 我国是严重缺水的国家，水资源人均占有量是世界平均值的 25%，是世界上人均水资源最贫乏的国家之一。了解地球的水循环知识，提高节水意识，培养良好的用水习惯，是我们每个公民的义务和责任。关于地球的水循环，下列说法正确的是（　　）

A. 海水吸热，汽化形成水蒸气

B. 水蒸气与冷空气接触，熔化形成小水滴

C. 小水滴遇到更寒冷的气流，凝华形成小冰晶

D. 小冰晶在降落过程中，液化形成雨水

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

7. 水资源是战略资源。下面是节水标识的是（　　）



A　　B　　C　　D

8.[中考·滨州] 水是人类生存环境的重要组成部分。通过水的三态变化，地球上的水在不停循环，关于水的三态变化分析错误的是（　　）

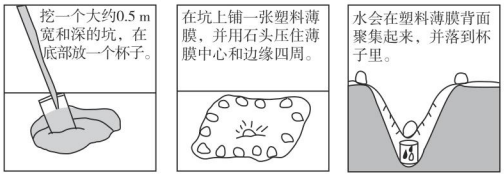
A. 阳光晒暖了海洋，海水吸热蒸发成为水蒸气上升到空中

B. 高空中水蒸气遇冷液化成小水滴，相互影响聚集结成大水滴下降成为雨

C. 冬天，水蒸气在寒冷的高空急剧降温凝固成小冰晶，小冰晶聚集变成雪花飘满大地

D. 雪花熔化成水，和其他降水一样，汇入江河，又注入大海

9.[中考·济宁] 在某些干旱缺水的地区，人们常采用如图所示的方法收集土壤中的水分。土壤中的水分在接触塑料薄膜前发生了_____（填写物态变化名称）现象；水蒸气在塑料薄膜下凝结成水珠过程中，_____（填“吸收”或“放出”）热量。



（第9题图）

10. “坎儿井”是吐鲁番地区的一种灌溉工程，从山坡上到田地里挖成一连串的井，再把井底彼此挖通，连成暗沟，将山上化了的雪水和地下水引来浇灌田地，“坎儿井”利用了_____原理，减小暴露在空气中水的_____，从而减小了水的_____，实现了节约用水。

思维拓展练

11. “模拟法”是一种重要的科学方法。它以真实的自然环境或客观事实为原型，创造出和自然环境或客观事实相同或相近的实验环境对具体的问题进行研究的一种方法。

（1）如图所示是模拟大自然中“雨”的形成的实验装置。为了让实验效果明显，实验时应在锥形瓶中加入_____（填“冰”“温水”或“与室温相同的水”），在蒸发皿中放入_____（填“冰”“温水”或“与室温相同的水”）。



（第11题图）

（2）实验中可以观察到在锥形瓶口内有_____出现，其形成的原因是_____在蒸发皿的底部出现了水滴这就形成了“雨”。

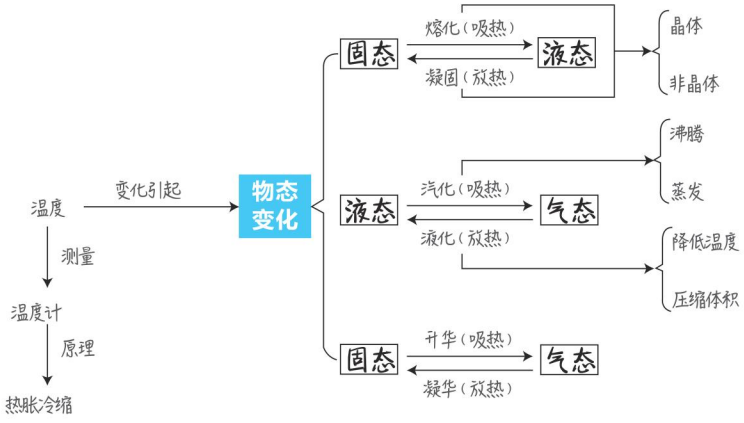
（3）人们把善于传热（或传热本领大）的物质叫做热的良导体，例如金属就是热的良导体；人们把不善于传热的物质叫做热的不良导体。你认为图中的蒸发皿用_____（填“金属”或“玻璃”）容器较好。

错题笔记

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

素养提分 章末整合

图说核心知识



表述核心内容

说明：本章的核心概念是“温度”。

核心关系	概念 & 规律		探究 & 方法
温度与温度计	温度是准确表示物体冷热程度的物理量 温度计：测量温度的工具	温度计的测温原理：液体的热胀冷缩	用转换法的思想反映温度高低
温度与物态变化	熔化：物质从固态变为液态的过程 凝固：物质从液态变为固态的过程 晶体：有确定熔化温度的物质 非晶体：没有确定熔化温度的物质 熔点：晶体熔化时的温度 凝固点：晶体形成时的温度	1. 晶体熔化条件：①温度达到熔点；②持续吸热 2. 晶体凝固条件：①温度达到凝固点；②持续放热	用逆向思维得出物质的凝固特点和规律
	汽化：物质从液态变为气态的过程 液化：物质从气态变为液态的过程 沸腾：在一定温度下液体的内部和表面同时发生的剧烈汽化现象 沸点：液体沸腾时，保持不变的温度 蒸发：只在液体表面发生的缓慢的汽化现象	1. 沸腾条件：①持续吸热；②温度达到沸点 2. 影响蒸发快慢的因素：①液体温度；②液体表面积；③液体表面空气流动速度 3. 液化的途径：①压缩体积；②降低温度	用“控制变量法”研究影响液体蒸发快慢的因素
	升华：物质直接从固态变为气态的过程 凝华：物质直接从气态变为固态的过程	升华过程吸热；凝华过程放热	—

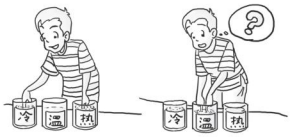
关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

例析核心考点

考点1 温度

例1 如图1所示，把两只手分别放入热水和冷水中。然后，先把左手放入温水中，感觉温水的冷热程度；再把右手放入温水中，感觉温水的冷热程度。

（1）先后两次对温水冷热程度的感觉是_____（填“左手感觉热些”“右手感觉热些”或“一样热”）。这一现象表明_____。



甲　乙

图1

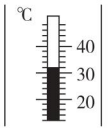


图2

（2）为了准确比较两杯水的冷热程度，小明选用温度计进行测量。温度计是根据液体_____的原理制成的；温度计的刻度均匀，说明在测量范围内，温度改变相同时，测温物质_____的改变量相同。如图2所示，温水的温度是_____℃，相当于_____K。

（3）在1个标准大气压下_____的温度是0 ℃，沸水的温度是_____℃。海拔3 786 m的富士圆顶基地是南极最高的考察站，科学家在这里测量到的最低气温是-91.2 ℃。南极科考队员应该选用_____（填“酒精”“煤油”或“水银”）温度计，因为_____。

物质	酒精	煤油	水银
熔点（凝固点）/℃	-117	-30	-39
沸点/℃	78.5	150	357

（4）某水银温度计的玻璃泡上方刻有110格均匀的刻度线，当温度计的玻璃泡浸没在冰水混合物中时，温度计内水银柱的液面在10格处；当玻璃泡放入1个标准大气压下的沸水中时，水银柱的液面在60格处，通过计算可知，温度计上每一格表示的温度值和这支温度计的测量范围分别是（　　）

A. 0.5 ℃；-50~20 ℃

B. 0.5 ℃；0~100 ℃

C. 2 ℃；-20~200 ℃

D. 条件不足，无法判定

答案：（1）右手感觉热些；只凭感觉判断温度是不可靠的

（2）热胀冷缩；体积；32；305.15

（3）冰水混合物；100；酒精；酒精的凝固点低

（4）C

考向点拨：温度与人类生活密切相关。温度计的工作原理、选择、使用方法和读数是近几年中考考查的重点。通过温度计玻璃细管内液柱的长度变化反映温度的高低体现了“转换法”的思想，应用温度计的设计原理去解决生活中的实际问题，培养学生能力，将是以后中考的趋势。中考出题形式通常以填空题、选择题和实验探究题为主。

考点2 物态变化

例2 物态变化与生活密切相关。下面的热现象分析，正确的是（　　）

A.“树大招风，大树底下好乘凉”，这个现象与液化有关，需要吸热

B.“今冬麦盖三床被，来年枕着馒头睡”，主要是雪熔化成水渗入麦田，来年对小麦的生长有利

C.“雾凇”“霜”“露”的形成是凝华现象，需要放热

D.“雾”“冰”“雨”的形成是液化现象，这个过程需要吸热

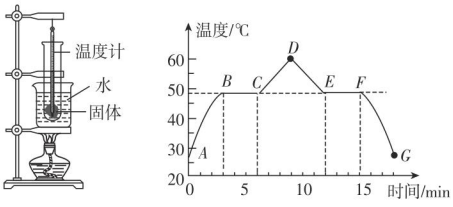
答案：B

考向点拨：物质的“三态、六变化”辨析是近年中考的必考点，命题主要以选择题为主，主要考查能否准确判断物态变化的类别和吸、放热

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

的情况。分析时，可以用“初末态分析法”进行分析：先确定发生物态变化的是什么物质；再找到该物质在物态变化前后的状态；再依据物态变化判断是吸热还是放热。

例 3 为了探究某种固体物质熔化和凝固的特点，小王同学采用如图 3 甲所示的实验装置，并根据实验数据画出如图乙所示图像。



甲　　乙

图 3

（1）实验中需要的测量工具是温度计和_____，加热时需要不断观察固体物质_____的变化。实验时应该用酒精灯的外焰加热，所以应该按照_____的顺序组装器材。

（2）实验中宜选用_____（填“大”或“小”）颗粒固体。用烧杯中的热水加热试管中的固体物质，这样可以使试管受热均匀，固体颗粒的温度上升速度较_____（填“快”或“慢”），这种加热方法叫做_____。

（3）根据实验记录的温度值，小王绘制出了如图乙所示的图像。可以知道该物质是_____（填“晶体”或“非晶体”），物质的熔化过程是_____（用图中字母表示）段，此过程中物质_____（填“吸”或“放”）热，晶体熔化的条件是_____。

（4）图中，物质在 B 点是_____态，在 D 点是_____态，在 E 点是_____态。（均填“固”或“液”）

（5）为了探究不同晶体熔化时吸收的热量是否相同，在相同的烧杯中分别装上 80 g 的冰和萘，用_____（填“相同”或“不同”）的酒精灯加热，测出它们熔化过程所用的时间如下表。由此可知，质量相同的不同晶体熔化时吸收的热量是_____（填“相同”或“不同”）的。

物质	熔化时间 /min
冰	9
萘	4

答案：（1）停表；状态和温度；从下往上　（2）小；慢；水浴法　（3）晶体；BC；吸；持续吸热并且温度达到熔点　（4）固；液；液　（5）相同；不同

考向点拨：探究物质熔化或凝固特点和规律是中考实验考查的重点。其中主要的考点是熔化、凝固现象的条件、现象及过程中的吸、放热情况的辨析以及对“水浴法”及其优点的理解；通过图像认识晶体和非晶体，都是中考的重要考点。中考主要以填空题、选择题、实验探究题等形式出现。

例 4 小南同学用同一酒精灯加热，完成了冰的熔化和水的沸腾实验，根据记录的数据，描绘出的图像如图 4 所示。

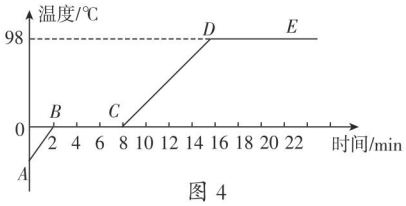


图 4

（1）实验过程中，BC 段中物质处于_____状态。她发现在第 14 min 时，水中的气泡在上升的过程中逐渐_____（填“变大”或“变小”），是因为气泡内的水蒸气遇冷_____（填物态变化名称）了。

（2）由数据及图像可知，水的沸点是_____℃，此时液面上方的大气压可能_____（填“高于”或“低于”）1 个标准大气压。从吸放热和温度变化的角度分析，冰的熔化过程和水的沸腾过程具有的共同特点是：_____，小南终于明白妈妈在炖骨头汤时，在汤沸腾后总是_____（填“保持大火”或“调为小火”）

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

的道理。

（3）实验结束后，撤去酒精灯发现有一段时间水温依然保持不变。这段时间内烧杯底部的温度_____（填“高于”“等于”或“低于”）杯内水的温度，水温保持不变的原因是_____。

（4）在实验过程中，为了让水尽快沸腾，除了给烧杯盖上纸盖，请另外说出两种合理的方法：

①_____；

②_____。

（5）小南同学又探究了沸水自然冷却过程中水温随时间变化的情况，数据记录在表格中：

时间/min	0	5	10	15	25	35	45	55	65	70
温度/℃	100	71	55	45	35	28	24	22	22	22

分析表中数据可知：

①水温降低的规律是_____；

②当时室温大约是_____℃。

答案：（1）固液共存；变小；液化

（2）98；低于；吸热但温度保持不变；调为小火

（3）高于；水可以从杯底吸热

（4）①减少水的质量；②提高水的初始温度

（5）①先快后慢；②22

考向点拨：汽化和液化是中考的重点。主要考查水的沸腾特点及沸腾条件；影响液体蒸发快慢的因素；以及汽化和液化过程中的吸、放热规律和沸点在生活中的应用，要会分析液体加热过程中温度随时间的变化关系。中考时主要以实验探究题为主。

全章好题必练 ☞（答案见236页）

一、选择题

1. 在冬季，某地的地下水管破裂，水喷射出来形成了“冰花”。虽然气温没有回升，过一段时间，发现“冰花”还是变小了。以下分析正确的是（　　）

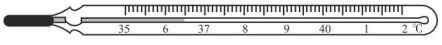
A. “冰花”是由空气中水蒸气凝华而形成的

B. “冰花”是由喷出来的水凝固而形成的

C. “冰花”形成时的气温为0℃

D. “冰花”变小过程中要放热

2. 一位粗心的护士没有把体温计内的水银甩回玻璃泡内，就直接用如图所示的体温计去测量温度是39 ℃的高烧病人的体温，测量出来的示数是（　　）

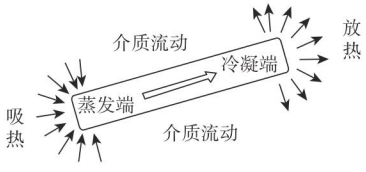


（第2题图）

A. 36.5 ℃　　B. 37 ℃

C. 39 ℃　　D. 35 ℃

3. [模拟·泉州]为使电子器件正常工作，常用热管进行降温。如图所示热管一端为蒸发端，受热时，液态介质吸收热量迅速挥发，蒸气流向冷凝端；在冷凝端，气态介质释放热量，重新凝结成液体流回蒸发端。如此循环，热量就由热管一端传至另外一端。在蒸发端和冷凝端介质所发生的物态变化分别为（　　）



（第3题图）

A. 升华和凝华

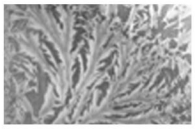
B. 汽化和液化

C. 熔化和凝固

D. 液化和汽化

4. [中考·咸宁]医护人员所戴的护目镜容易起水雾，护目镜上水雾的形成与下列现象成因相同的是（　　）

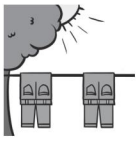
关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料



A. 玻璃上的冰花



B. 嘴里呼出的“白气”



C. 湿衣服变干了



D. 雪人直接变小

5.[**中考·深圳**]我国劳动人民在生产生活中创造性运用物理知识。对图中所蕴含的物理知识的解说错误的是（　　）



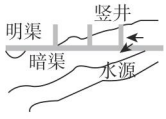
A.自制简易冰箱利用蒸发吸热来保存食物



B.把鱼埋在冰粒中利用了冰温度较低且熔化吸热来保鲜鱼



C.北方冬天在菜窖里放几桶水利用水凝固吸热来保存蔬菜



D.新疆坎儿井利用地下水管引水，减少水在输送过程中的蒸发

6.[**中考·宜昌**]如图所示，将冰块放于易拉罐中并加入适量的盐，用筷子搅拌大约半分钟，用温度计测量罐中冰与盐水混合物的温度，可以看到冰水混合物的温度低于 0℃。这时观察易拉罐的下部和底部，就会发现白霜。下列说法正确的是（　　）



（第 6 题图）

A. 霜是周围空气中的水蒸气遇冷液化形成的

B. 水蒸气形成白霜时吸收了热量

C. 冰中加盐提高了冰的熔点

D. 如果不加盐，则罐底出现小水珠而不是白霜

7. 已知液态氧气、氮气和二氧化碳，在 1 个标准大气压下的沸点是 −183℃、−196℃和 −78.5 ℃。如果在 1 个标准大气压下用降温的办法，从空气中提取这些气体，那么温度下降时首先被分离出来的是（　　）

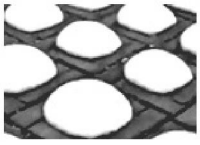
A. 氧气

B. 氮气

C. 二氧化碳

D. 整个空气同时液化无法分离

8.[**中考·宁波**]如图所示是某网友在四月拍摄的某地雪景：积雪初融后，在某停车场上出现了一个个“雪馒头”，甚为奇特。雪堆正下方是方形地砖，每块方形地砖周围是条形砖。气象专家调研发现：四周条形砖比中间方形地砖具有更好的导热性和渗水性。关于形成“雪馒头”景观的解释肯定不合理的是（　　）



（第 8 题图）

A. 空气温度较低是“雪馒头”得以保留的原因之一

B. 方形地砖导热性差是形成“雪馒头”景观的原因之一

C. 太阳辐射导致条形砖上方的雪比方形地砖上方的雪更易熔化

D. 地表热量易通过条形砖及四周缝隙传递，使条形砖上的雪更易熔化

二、填空题

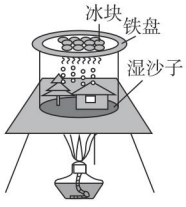
9. 如图为一款火箭动力自行车，最快行驶速度可达 333 km/h。将常温状态下的过氧化氢气体通过_____的方法液化成液态，再与催化剂一起放于燃料罐中，反应后向火箭尾部喷出 650 ℃的高温水蒸气，自行车即可获得向前的巨大推力，从而高速前进。图中火箭尾部产生大量的白气现象，是因为发生了_____现象。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料



（第 9 题图）

10.[中考 · 哈尔滨模拟]如图所示，在制造云和雨的活动中，小明对以下几个位置进行观察，铁盘底部有水滴，是发生了_____（填物态变化名称）现象，铁盘内的冰块熔化的证据是_____。

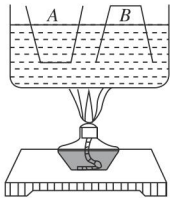


（第 10 题图）

11.[中考 · 济宁]生产和生活中使用的某些合金，是不同种金属经过_____（填物态变化名称）再冷却后得到的。下面表格中的几种金属，难以与其他金属形成合金的是_____。

金属	铁	铜	银	金	钨	铝
熔点/℃	1 525	1 083	962	1 064	3 410	660
沸点/℃	2 750	2 596	2 212	2 707	5 627	2 327

12. 两个完全相同的玻璃杯 A 和 B，A 中装有一些水、B 倒扣着放入盛水的容器中，如图所示。用酒精灯给容器中的水加热，使水沸腾后继续加热的过程中，发现 A 杯和 B 杯中的水都不能沸腾，A 杯中的水不能沸腾的原因是_____；B 杯中的水不能沸腾的原因是_____。



（第 12 题图）

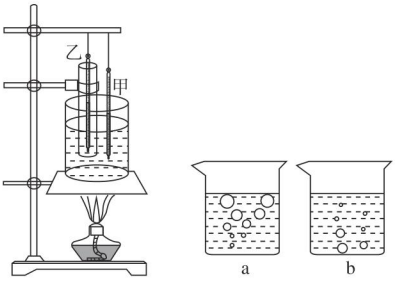
三、实验题

13.[中考 · 衡阳改编]小李同学为了进一步探究液体沸腾规律，设计了如图所示的实验装置。烧杯与试管内分别装入适量的水，甲、乙温度计分别测量烧杯和试管中水的温度。

（1）当甲温度计的示数达到 99℃时，烧杯中的水开始沸腾，说明当时大气压可能_____（填“高于”“低于”或“等于”）1 个标准大气压。

（2）当乙温度计示数达到 99℃后，示数保持不变，但试管中的水始终没有沸腾，其原因是_____。

（3）图 a、b 是给水加热过程中出现的情景，则这两种情景出现的先后顺序是_____（填“b→a”或“a→b”）。



（第 13 题图）

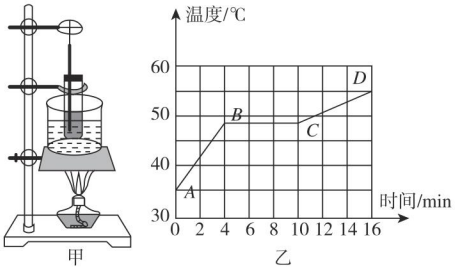
14. 如图甲所示是小明探究“晶体熔化时温度的变化规律”的实验装置，小明选取海波加热，每隔相同的时间记录一次温度，同时观察物质的状态，实验结束后根据实验记录的数据绘制成如图乙所示的图像。请你回答下列问题：

（1）实验中采用水浴法加热海波，可以使其受热均匀，同时能使海波的温度上升速度变_____（填“快”或“慢”），便于及时记录各个时刻的温度。

（2）如图乙是根实验数据描绘出的温度随时间变化的图像，熔化过程对应图线中的_____段。

（3）实验中小林同学发现海波熔化时间短，不便于观察熔化时的现象，在不改变原来实验装置的情况下，请你告诉他一种延长海波熔化时间的方法：_____。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料



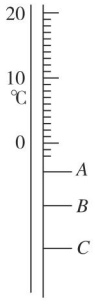
（第 14 题图）

15. 用电冰箱探究物态变化现象：

（1）电冰箱的原理是制冷剂在冷冻室_____（填物态变化名称）_____热，再在冷凝管_____，进行相反的过程从而循环使用。

（2）在活动中，需要将温度计离开被测的环境读数，为减小影响，可以在温度计的_____上裹一个湿棉花团。

（3）实验室中温度计的量程只有 −2 ~ 100℃，活动中若冰箱冷冻室某测量点的温度为 −10℃，则温度计中液柱上表面的位置大致上在图中所示的_____（填“*A*”“*B*”或“*C*”）位置。



（第 15 题图）

（4）电冰箱冷藏室内温度分布情况是_____。

A. 上冷下热，内冷外热

B. 上冷下热，内热外冷

C. 上热下冷，内冷外热

D. 上热下冷，内热外冷

（5）水、牛奶、食盐水中，凝固点最低的是_____，为解决测量凝固点不方便的问题，可以采取先将不同的液体放入冷冻室速冻，然后再取出测量它们的熔点的方法，从而得到凝固点，这样做的理由是_____。

错题笔记

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

第十三章 内能与热机

下面这些考点和方法是必须掌握的，记得回来给自己打☑哦！









核心考点

你将学到的

- 内能及其影响因素 ☐
- 改变物体内能的两种途径 ☐
- 物质的比热容 ☐
- 内燃机的结构及工作原理 ☐
- 内燃机的工作过程及效率 ☐
- 热值与热量的计算 ☐

核心方法

我们为你提供的

- 转换法 ☐
- 控制变量法 ☐
- 比值定义法 ☐
- 归纳法 ☐

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

第一节　物体的内能

学科素养目标

物理观念

1. 概念

（1）内能：物体内所有分子无规则运动的动能，以及分子势能的总和。

（2）热量：在热传递过程中，物体间内能传递的多少。

2. 规律

改变物体内能的途径：做功和热传递。

科学思维

通过物体温度的改变间接反映物体内能的变化，这里用到“转换法”。

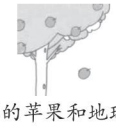
科学态度与责任

知道内能是自然界能量的一种特殊形式，科学看待周围事物和世界。

学习与理解

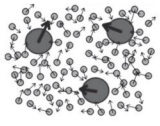
学知识　自主学会　探究新知

从身边的问题出发：

 飞翔的天鹅	 下落的苹果和地球相互吸引	 被压缩的弹簧各部分相互排斥
天鹅具有动能	苹果具有势能	被压缩的弹簧具有势能

宏观世界里物体所具有的动能和势能，统称为机械能。微观世界中，组成物质的分子和原子在永不停息地运动着，分子间存在相互的引力和斥力且分子间的相对位置会发生改变。所以微观世界里的分子和原子也具有能量。

知识点1　内能

宏观	微观
	
（1）运动的篮球具有动能； （2）篮球受地球吸引并与地面间有一段距离而具有重力势能。	（1）组成篮球的分子由于运动而具有分子动能； （2）分子间有相互的引力和斥力，并有间隔，因此物质的分子具有分子势能。

方法技巧点拨　提分·必记

解题方法

内能是微观世界能量的宏观反映，其大小不容易感知。可将内能和机械能“先比后推”“由此及彼”，最后得出影响物体内能大小的因素。

资料链接

美国贝尔实验室的华裔科学家朱棣文曾利用光压阻止原子运动并将温度降低到某一值时原子的动能低到接近于零，原子被“冻结”了。由此我们可以看出即使温度再低，分子也在运动，分子内能永不为零。

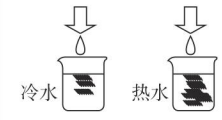
关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

根据以上对比分析，从微观的角度看，组成物质的每个分子都有动能和势能。

1. 物理学中，物体内_____分子无规则运动的动能，以及分子势能的总和叫做物体的_____。

2. 内能的国际单位：焦耳，符号：J。

3. 影响内能大小的因素

		
分别加等量的墨水到等量的冷水和热水中，热水中的墨水扩散更快，说明分子运动越剧烈，运动速度越快，动能越大	一杯20 ℃的水和一桶20 ℃的水。一桶水的质量更大，分子个数更多，分子动能总量更大	0 ℃的冰熔化成0 ℃的水后，物质状态不同，分子间的相互作用力不同，分子间距不同，物体体积不同，分子势能也不同

综合以上分析可以看出：物体内能大小与物体_____、_____、_____等因素有关。如果体积变化不大，同一物体温度越高，其内能越大；温度越低，其内能越小。由于物体内能与温度有关，物理学中把分子的无规则运动叫做分子的热运动。

如果物体状态没有改变，就说物体的体积变化不大。

知识点2 改变物体内能的两种途径

一、做功改变物体内能

物体内能大小不容易被感知，可通过物体_____变化情况去反映内能是否改变。

实验目的：如何改变物体内能。

实验器材：铁丝、硝化棉、带活塞的玻璃筒、带瓶塞的玻璃瓶、打气筒。

实验方案及分析：

研究对象	手	铁丝	密闭气体	密闭气体
实验过程	 反复来回搓手	 将铁丝反复来回弯折	 在带活塞的玻璃筒内放一小团硝化棉，然后迅速向下压活塞	 向装有少量水的带瓶塞的玻璃瓶内打气
实验现象	手变热	弯折处的铁丝变热	硝化棉燃烧	瓶塞跳起，同时看到瓶口出现“白气”

特别提醒

温度的高低反映了分子的平均动能大小，这是温度的微观意义。温度的高低也反映物体的冷热程度，这是温度的宏观意义。

易错提醒

- 同一物体的温度越高，其内能越大；但是，物体的内能增大时，其温度不一定升高，如晶体熔化的过程中，晶体在吸热，内能增大，但温度并不升高。
- 通常会错误地认为，物体的内能只与温度有关。发生错误的原因是不理解内能大小还与质量、状态和体积等因素有关。

思想方法

物体内能是不容易直接观察和感知的物理量。但可以用物体温度变化或温度改变而引起的物态变化现象间接反映内能的改变。这里用到了“转换”思想。


改变内能的两种方式

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

续表

实验现象分析	由于手对手做功，所以手的内能增大	由于手对铁丝做功，所以铁丝内能增大	由于活塞向下运动挤压气体对瓶内气体做功，所以气体内能增大，温度升高，导致硝化棉燃烧	向瓶内打气，瓶内气压变大，气体膨胀对瓶塞做功，瓶塞获得动能而跳起。瓶口的“白气”是空气中水蒸气遇冷液化形成的，说明瓶内气体温度降低，内能减小
能量转化情况	机械能转化成内能	机械能转化成内能	机械能转化成内能	气体内能减小；瓶塞机械能增大；内能转化成机械能

通过以上实验分析，可以得出：做功可以改变物体内能。

1. 做功改变物体内能的两种情况：

（1）外界对物体做功时，物体内能会_____；

（2）物体对外界做功时，物体内能会_____。

2. 做功改变物体内能的实质：其他形式的能与内能之间的相互_____的过程。

3. 根据“功是能量转化的量度”可以知道：外界对物体做了多少功，物体的内能就增加多少；物体对外界做了多少功，物体的内能就减少多少。

二、热传递改变物体内能

此处特别指只有机械能和内能发生转化，没有其他形式能的转化。

事例	手捧热水袋取暖	食物放在冰箱冷藏	棉被被太阳晒热
事例分析	两物体各部分的物质不发生移动，通过接触传导的方式使手的温度升高，同时热水袋的温度会降低	冰箱内的冷气流动使食物的温度降低，同时冰箱内气体的温度升高	太阳的光和热通过辐射的方式传到地球，使棉被温度升高。辐射时不需要介质
能量转移情况分析	热水袋 $\xrightarrow{\text{内能}}$ 手 热水袋的内能减小；手的内能增大	食物 $\xrightarrow{\text{内能}}$ 空气 食物的内能减小；冰箱内空气的内能增大	太阳 $\xrightarrow{\text{内能}}$ 棉被 太阳的内能减小；棉被的内能增大

通过以上现象，可以看出：热传递可以改变物体内能。

1. 热传递改变物体内能的三种方式：_____、_____和_____。

2. 热传递改变物体内能的实质：内能从高温物体向低温物体_____的过程。

3. 热量（Q）：在热传递过程中，物体间内能传递的多少称为热量。

深度理解

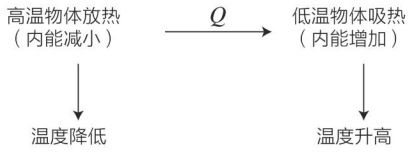
“功”和“能”的关系

不同形式的运动对应不同形式的能量。如机械运动对应机械能；分子运动对应内能。不同形式的能量可以通过做功的方式实现转化。做多少功，能量相应就转化多少。即：功是能量转化的量度。

延伸拓展

“状态量”是描述物质状态的物理量，“状态量”与时刻对应；内能是状态量，用“有”“具有”“增加”“减少”等表述；“过程量”是描述物质状态变化过程的物理量，“过程量”与时间间隔对应，热量是过程量，用“放出”或“吸收”等表述。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料



4. 热传递的热平衡状态：两物体的温度相同。

答案 知识点 1：所有；内能；温度；质量；状态

知识点 2：温度；增大；减小；转化；热传导；对流；热辐射；转移

延伸拓展

改变物体内能只有做功和热传递两种途径。即物体内能的改变量 $\Delta U=W+Q$，虽然做功和热传递改变物体内能的实质不同，但从内能改变的效果上看，它们是等效的。

如果一个物体的内能发生改变，无法判断其是热传递还是做功改变的。

应用与实践

会应用 从知到会 难题变易

考向 1 对内能的理解

例 1 关于物体内能，下列说法正确的是（　　）

A. 内能是物体中一些分子做无规则运动的动能和分子势能的总和

B. 静止在水平面上的温度为 −273 ℃的物体机械能为零，内能也为零

C. 一杯 0 ℃的冰熔化成 0 ℃的水后，内能不变

D. 在温度、状态和物质种类均相同的情况下，物体的质量越大，内能越大

思路导引：内能是物体内所有分子做无规则运动的动能和分子势能的总和。所有分子在永不停息地做无规则运动，所以物体的内能一定不为零。物体的质量和温度主要影响分子动能；而物体的体积主要影响分子势能。所以冰熔化成水后，分子势能改变，内能改变。

答案：D

同类变式 （答案见 236 页）

1. 一小球在空中下落，由于空气阻力的作用，使小球匀速下落，且小球温度有所升高，则下列关于小球下落时能量变化情况的说法正确的是（　　）

A．机械能减小，内能增加

B．机械能增加，内能减少

C．机械能不变，内能增加

D．机械能减小，内能不变

解题模型点拨 高分·突破

点拨微课堂

① 内能与机械能的区别与联系

	内能	机械能
组成	分子动能 分子势能	动能 重力势能 弹性势能
决定因素	温度（T） 质量（m） 分子间距 体积（V） 物质状态	速度（v） 质量（m） 高度（h） 形变量
单位	J	J
运动形式	分子热运动	机械运动
运动体现	微观运动	宏观运动
大小	永不为零	可以为零

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

考向 2 做功改变物体内能

例 2 如图 1 所示，在一个配有活塞的厚壁玻璃筒里放一小团硝化棉，用力把活塞迅速下压，硝化棉就会立即燃烧。根据该实验现象，下列结论正确的是（　　）

A. 迅速向上抽活塞，硝化棉也能燃烧

B. 此实验是通过热传递改变筒内空气的内能

C. 下压活塞的过程，筒内空气的内能转化为活塞的机械能

D. 硝化棉燃烧，是因为活塞的机械能转化成筒内气体的内能，筒内空气的温度升高，内能增大



图 1

思路导引：用力压活塞，对活塞做功，使活塞获得动能；活塞向下运动压缩筒内的空气，对空气做功，空气的温度升高，达到硝化棉的燃点，硝化棉燃烧。

答案：D

同类变式 ☞（答案见 237 页）

2. 如图 2 所示，烧瓶内盛少量水，给瓶内打气，可以看到瓶塞跳起，同时瓶口出现了一团“白雾”，在这个过程中，下列说法正确的是（　　）

A. 给瓶内打气时，外界对瓶内气体做功，瓶内气体内能减少

B. 瓶塞跳起时，瓶内气体对外做功，瓶内气体温度升高

C. 瓶塞跳起时，瓶内气体温度降低，瓶口水蒸气液化形成了“白雾”

D. 瓶塞跳起后，瓶内气体内能增大

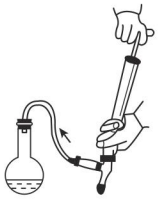


图 2

考向 3 热传递改变物体内能

例 3 关于热传递改变物体内能，说法正确的是（　　）

A. 发生热传递时，温度从高温物体转移到低温物体

B. 发生热传递时，当两物体温度相同时，两物体含有的热量相同

C. 发生热传递时，内能从质量大的物体向质量小的物体转移

D. 发生热传递时，高温物体放出热量，低温物体吸收热量，内能从高温物体向低温物体转移

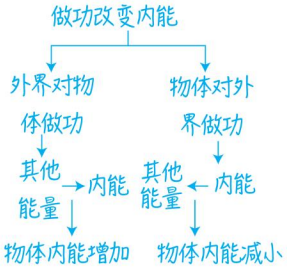
思路导引：发生热传递时内能由温度高的物体转移给温度低的物体，转移的是内能，而不是温度。

答案：D

热传递改变物体内能的前提：两物体有“温度差”；
热传递改变物体内能的实质：内能从高温物体转移到低温物体，当两物体温度相同时，热传递停止。

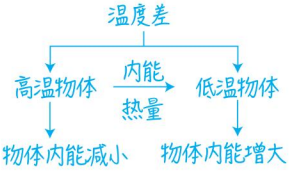
② 从“功”的角度认识物体内能的改变

功是能量转化的量度，有力做功就有能量的转化。



做功改变物体内能的实质：内能和其他形式的能量的相互转化。

③ 从“温度差”认识热传递改变物体内能



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

同类变式 ☞（答案见 237 页）

3. [中考·杭州]将一高温物体与一低温物体接触达到相同温度（两物体与外界没有热量交换），则有（　　）

A. 高温物体放出的热量一定大于低温物体吸收的热量

B. 高温物体放出的热量一定等于低温物体吸收的热量

C. 高温物体降低的温度一定大于低温物体升高的温度

D. 高温物体降低的温度一定等于低温物体升高的温度

迁移与创新

会迁移 从会到通 夺取满分

拔尖角度 热量、温度和内能的区别与联系

例 4 如图 3 所示，是海波熔化和凝固过程中，温度随时间变化的图像（不考虑海波在加热过程中的汽化）。下列说法正确的是（　　）

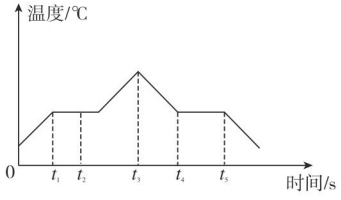


图 3

A. 0～t_1 时间内，海波熔化吸收热量，温度升高，内能不变

B. t_1～t_2 时间内，海波熔化吸收热量，但温度不变，分子动能不变，所以海波内能不变

C. t_3 时刻，海波内能最大

D. t_4～t_5 时间内，海波凝固放出热量，但温度不变，分子动能不变，所以海波内能不变

思路导引： 在热传递改变物体内能时，温度升高，内能一定增大；但是温度不变，内能可能增大，可能减小，也可能不变。如果物体放出热量，那么内能减小；如果物体吸收热量，那么内能增加。

可以从热传导角度理解

答案： C

同类变式 ☞（答案见 237 页）

4. [中考·无锡改编]关于温度、热量和内能，下列说法正确的是（　　）

A. 物体的温度升高，含有的热量增大，内能增大

B. 内能小的物体不可以将热量传给内能大的物体

C. 物体内能增大，一定从外界吸收热量，温度一定升高

D. 物体的温度不变，其内能可以改变

解题策略点拨 满分·冲刺

④ 对热量、温度和内能的理解

热量变化

- 吸收热量 → 内能增加 → 温度可以升高 / 温度可以不变（如：冰的熔化）
- 放出热量 → 内能减小 → 温度可以降低 / 温度可以不变（如：水的凝固）

（1）热传递过程中热量变化决定内能变化。

（2）热传递过程中，热量变化与温度变化无直接关系。

（3）热量是过程量，用“放出”或“吸收”等表述，不能用“含有”表述；温度是状态量，不能用“传递”表述。即：热量不能“含”，温度不能“传”。

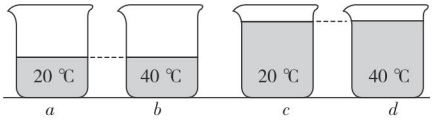
关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

应用与提升

（答案见 237 页）

基础巩固练

1. 四只相同规格的烧杯中装有水，水量及其温度如图所示。关于四只烧杯中水的内能的大小，下列判断正确的是（　　）



（第 1 题图）

A. a 烧杯中水的内能大于 b 烧杯中水的内能

B. c 烧杯中水的内能大于 d 烧杯中水的内能

C. a 烧杯中水的内能大于 c 烧杯中水的内能

D. d 烧杯中水的内能大于 c 烧杯中水的内能

2. [**中考 · 泰州改编**] 将热水倒进玻璃杯中，玻璃杯会变热，下列说法正确的是（　　）

A. 水将温度传给了玻璃杯

B. 水含有的热量减少

C. 玻璃杯增加的内能大于水减少的内能

D. 玻璃杯增加的内能小于水减少的内能

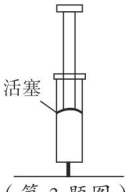
3. [**中考 · 广州**] 如图所示的注射器，小芳迅速下压活塞，注射器内密封的气体温度升高。此过程密封气体的（　　）

A. 内能增加

B. 分子动能减小

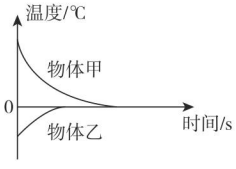
C. 分子热运动速度减小

D. 内能转化为活塞的动能

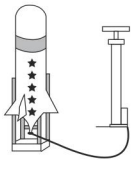


（第 3 题图）

4. [**中考 · 衢州**] 将冰块放在泡沫箱中可制成简易“冰箱”，把一瓶饮料放入“冰箱”后，冰块和饮料的温度随时间变化的曲线如图所示，在两物体温度达到相同之前，下列说法正确的是（　　）



（第 4 题图）



（第 6 题图）

A. 甲是冰块　　B. 乙吸收热量

C. 甲内能增加　　D. 乙内能减少

5. 在物理学中常常提到“热”字，但是其含义往往是不同的，请将下列“热”的含义填入空格中。

（1）这盆水很热，这里的“热”指_____。

（2）物体吸热升温，这里的“热”指_____。

（3）摩擦生热，这里的“热”指_____。

（4）天气炎热，这里的“热”指_____。

（5）铁锅传热性能好，这里的“热”指_____。

整合提升练

6. 将“气压火箭”发射筒内充满气体，并在发射管外安装好纸火箭外壳。如图所示，按下发射气阀，随着“砰”的一声响，火箭飞出，同时看到下端管口出现了明显的“白气”。下列叙述中正确的是（　　）

A.“白气”是水蒸气

B.“白气”是由于外界水蒸气吸热产生的

C. 发射筒内气体与外界气体发生热传递，内能增加

D. 发射筒内气体对筒身与纸火箭做功，内能减少

7. [**中考 · 聊城**] 关于温度、内能、热量，下列说法正确的是（　　）

A. 物体温度越高，含有的热量越多

B. 物体运动越快，内能越大

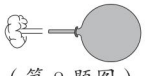
C. 热传递能改变物体的内能

D. 0 ℃的冰块，其内能为零

8. 如图所示，小明在吹气球时，被吹大了的气球没能用手握住，呼啸着飞了出去。关于气球飞出去的过程中，下列分析正确的是（　　）

A. 喷气的嘴部很热，因为与空气摩擦导致内能增加

B. 喷气的嘴部很冷，因为球内气体放出时对外做功导致内能减少



（第 8 题图）

C. 温度不变，因为放气时气体没有对外做功

D. 当球内气体喷出来时，机械能转化为内能

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

9. [中考·山西] 寒假，小明在漠北参加冬令营活动。随行老师提出，在漠北这样温度低于 0 ℃的环境里，若不提供热源加热，用什么办法可以让冰熔化。结果小明用两块冰来回摩擦的方法使冰熔化了。下列成语中描述的现象与小明的方法原理相同的是（　　）

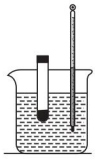
A. 炙手可热　　B. 扬汤止沸

C. 滴水成冰　　D. 钻木取火

10. [中考·杭州] 如图一只瓶子，内装一些铁屑。我们既可以通过振荡，也可以通过加热，使铁屑的温度升高，内能增加。从改变物体内能的方法来看，前者是通过_____的方法，后者是通过_____的方法来增大铁屑的内能。如果你没有看到内能改变的过程，仅凭铁屑温度的改变，能否确定采用了什么方法改变了铁屑的内能？_____（填“能”或“不能”），这是因为_____。



（第 10 题图）



（第 11 题图）

11. 上课时老师给同学们演示了“水也能使某些液体沸腾”的实验：将适量的乙醚倒入试管中，塞上木塞，然后浸入有热水的烧杯中，如图所示。一会儿，观察到试管中的乙醚沸腾起来，接着听到“砰”一声，木塞冲出了试管口。

（1）试管放入热水中时，通过_____的方式改变了乙醚的内能，乙醚的内能_____（填“增大”“减小”或“不变”）。从实验中可知乙醚的沸点_____（填“高于”“低于”或“等于”）热水的温度。

（2）木塞冲出试管口的瞬间，乙醚的温度降低，内能_____（填“增大”或“减小”），这是通过_____的方式改变乙醚的内能的，同时木塞的机械能_____。

（3）温度计是根据液体_____的规律制成的。实验过程中，烧杯中的水温逐渐降低，对温度计内的水银柱而言，它的_____（填“密度”“质量”或“内能”）在减小。

思维拓展练

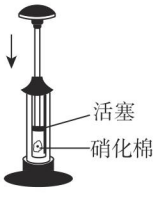
12. [模拟·贵阳] 如图所示是物理课堂上用的空气压缩引火仪，实验时在引火仪筒内放一小团硝化棉，然后用力快速向下压动引火仪的活塞后可以观察到硝化棉燃烧。虽然课堂上老师分析了硝化棉燃烧的原因，但小刚想知道通过压缩空气做功，筒内空气的温度可以上升到多高？经过查阅资料他了解到：在使用空气压缩引火仪时，由于力的作用时间极短，筒内气体压强 p、体积 V 及温度 T 满足 $pV=kT$ 这一方程，其中 k 为恒定不变的常量，T 为热力学温度。请解答下列问题：以下计算均不计活塞重、摩擦以及热量损失。

（1）若用 232 N 的压力向下压活塞，活塞移动的距离为 0.1 m，则活塞对筒内气体做了多少功？

（2）已知活塞的面积为 $8\times10^{-5}\ m^2$，当用 232 N 的压力把活塞压缩到最低点时，筒内气体压强为多少？（提示：筒内的气压等于压力作用在活塞上产生的压强与外界大气压之和，外界大气压 $p_0=1\times10^5\ Pa$）

（3）压缩前筒内空气压强为 1 个标准大气压，温度为 300 K（热力学温度）。若硝化棉的着火点为 450 K，当用 232 N 的压力将筒内空气的体积压缩为原来的二十分之一时，请通过计算说明筒内的硝化棉是否能燃烧。

（4）在演示实验中小刚发现越用力快速地压缩活塞会越容易引燃硝化棉，请你解释其中的原因。



（第 12 题图）

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

第二节　科学探究：物质的比热容

学科素养目标

物理观念

1. 概念　比热容：一定质量的某种物质在温度升高（或降低）时吸收（或放出）的热量与它的质量和升高（或降低）温度的乘积之比。
2. 规律　物体吸收热量的多少与物体质量、温度变化量和物质种类有关。

科学思维

1. 为了比较不同物质的吸、放热能力而引入了比热容这个物理概念，利用了比值定义法。
2. 不考虑热量损失时，用加热时间反映物质吸收热量的多少，这里用到了转换法的思想。

科学探究

通过猜想物体吸收（或放出）热量与哪些因素有关，运用控制变量法设计实验并进行实验，再对实验数据分析、归纳得出物质吸（放）热多少与物质种类的定性关系。

科学态度与责任

通过实验探究物质吸热或放热的规律，经历比热容概念的建立过程，激发探究热情，体会物理学与生活的紧密联系。

学习与理解

学知识　自主学会　探究新知

从身边的问题出发：

做晚饭时，小明的妈妈把中午剩的一碗稀饭和一碗牛奶（两者质量近似相同）放入锅中加热。加热一会后，口渴的小明端起稀饭喝了一口，感觉不太热；又端起牛奶喝了一大口，结果发现很烫。

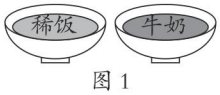


图 1

对于质量相同的稀饭和牛奶，稀饭需要加热更长的时间才能和牛奶升高相同的温度。这说明物体吸热的多少除了和物体的质量、升高的温度有关外，还与物质的种类有关。

知识点 1　探究物质吸热或放热规律

实验探究：

实验目的	探究物体吸收热量多少跟物质种类是否有关
实验方法	控制质量和温度变化量不变，改变物质种类，比较物体吸收热量的多少，用到了控制变量的思想；物体吸收热量的多少通过加热时间长短反映，用到了转换的思想。

方法技巧点拨　提分·必记

求异思维

利用求异思维提出问题：

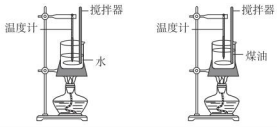
在相同的两个碗中，加入初温相同的、质量相同的牛奶和稀饭，加热相同的时间后，牛奶和稀饭升高的温度为什么不同。

分析解释

问题：热量是一个不容易被感知的物理量，那如何知道物质吸收热量的多少？

答案：物质吸收的热量由“热源”提供，相同的热源加热时间越长，放出的热量越多，在不考虑能量损失的情况下，物质吸收的热量越多；反之越少。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

实验器材	质量均为 100 g 的水和煤油，两支温度计，秒表，两个相同的酒精灯，两只相同的烧杯，天平和砝码，两只搅拌器，两个铁架台，石棉网，火柴 
实验操作	（1）按照从下往上的顺序组装好实验器材； （2）观察并记录加热前两液体的初温 t_1，预定好液体加热的末温 t_2； （3）加热液体到预定的温度，每隔 1 min 记录一次温度值。加热时，上下反复缓慢地提拉搅拌器
实验数据	见下表

时间 /min	0	1	2	3	4	5	6	7	8
水的温度 /℃	20	21	22	23	24	25	26	27	28
煤油的温度 /℃	20	22	24	26	28	30	32	34	36

观察以上数据可以看出：相同质量的不同物质，升高相同温度时，吸收热量不同。

质量相同且升高相同温度时，吸收热量多的物质，说明其吸热能力强；吸收热量少的物质，说明其吸热能力弱。物质的放热和吸热规律相同，为了描述和比较不同物质的吸热和放热能力的强弱，物理学中引入了比热容。

加热时间长短
间接 反映
物质吸收热量多少
用到了“转换”思想。

分析解释

问题：实验中通过加热时间长短反映物质吸收热量的多少，需要什么条件？

答案：首先要保证热源必须相同，需要两个完全相同的酒精灯，即：调整酒精灯的灯芯，使两灯的火焰基本相同；其次要保证加热方式相同，因为热源放出的热量没有完全被物质吸收，故要保证火焰离烧杯距离、石棉网、烧杯都要相同。

知识点 2 物质的比热容

1. **概念：** 一定质量的某种物质在温度升高（或降低）时吸收（或放出）的_____与它的_____和升高（或降低）_____的乘积之比，符号是“c”。

2. 公式
$$\begin{cases} \text{吸热时：} c=\dfrac{Q_{吸}}{m(t_2-t_1)} & t_1 \text{ 是物体初温，} \\ \text{放热时：} c=\dfrac{Q_{放}}{m(t_1-t_2)} & t_2 \text{ 是物体末温} \end{cases}$$

3. **单位：** J/（kg · ℃），读作焦耳每千克摄氏度。

4. **物理意义：** 反映物质吸热（或放热）能力的强弱。

5. **常见物质的比热容**

物质	比热容 c/[J/（kg · ℃）]	物质	比热容 c/[J/（kg · ℃）]
水	4.2×10^3	铝	0.88×10^3
酒精	2.4×10^3	干泥土	0.84×10^3
煤油	2.1×10^3	铁、钢	0.46×10^3
冰	2.1×10^3	铜	0.39×10^3
蓖麻油	1.8×10^3	汞	0.14×10^3
砂石	0.92×10^3	铅	0.13×10^3

思想方法

用两个（或多个）基本物理量的“比”来定义一个新的物理量的方法叫“比值定义法”。

定义出的公式，既确定了该物理量的数量关系，也确定了该物理量的单位关系。所以比热容的单位是 J/（kg·℃）。

比热容

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

观察对比以上表格中常见物质的比热容，可以得出以下结论：

（1）水的比热容最大，$c=4.2\times10^3$ J/（kg·℃），它表示质量是 1 kg 的水，温度升高（或降低）1℃时，需要吸收（或放出）的热量是 4.2×10^3 J。

（2）液体的比热容一般比固体大。

（3）物质的比热容与物质种类有关，同种物质的比热容一般相同，不同物质的比热容一般不同。

（4）物质的比热容与物质状态有关，同种物质状态不同，比热容一般不同，比热容是物质的一种特性。

特别提醒

比热容的单位是 J/(kg·℃)，一定要用括号把"kg·℃"括起来。不加括号的书写是不正确的。

深度理解

"属性"与"特性"的区别："属性"是指事物在任何条件下具有的性质。如：质量是物体的属性，因为质量不随形状、温度、状态、位置等改变。"特性"是物质在一定条件下具有的性质。如：熔点是晶体的特性，因为熔点与压强等有关；密度是物质的特性，因为密度与温度、状态等有关。比热容与状态等有关，所以比热容是物质的特性。

6. 水的比热容的应用

事例	用冷水冷却汽车发动机	中午时，沙子比海水热；傍晚时，海水比沙子热	北方的冬天，用热水取暖	农民常在傍晚时给稻田灌水，早晨再把水放掉
分析	水的比热容大，从发动机吸收热量后，温度升高较慢	沙子的比热容比海水小。中午太阳辐射相同热量，水温升高慢；傍晚海水和沙子放出相同的热量，水温降低慢	水的比热容大，在输送到用户端时，温度降低，放出的热量较多	傍晚给稻田灌水，夜晚温度降低时，水放出热量更多，可以保护稻田；早晨把水放掉，泥土的比热容小，可以让稻田更快升温
结论	相同质量的不同物质吸收（或放出）相同热量时，水升高（或降低）的温度比其他的物质少 相同质量的不同物质升高（或降低）相同温度时，水吸收（或放出）的热量比其他的物质多			

知识点 3 热量的计算

根据比热容的公式，可以得到热量的计算公式，用 Δt 表示热传递过程中温度的变化量。

吸热升温时：

$Q_{吸}=cm(t_2-t_1)=cm\Delta t$；

放热降温时：

$Q_{放}=cm(t_1-t_2)=cm\Delta t$。

特别提醒

进行热量计算时注意以下四个问题：

1. 注意公式中各物理量的单位。
2. 公式只适用于物质状态不变时的吸热升温或放热降温情况。
3. 注意比热容的单位。
4. 认真审题，注意是升高了还是升高到。

升高了是指 $\Delta t=t_{末}-t_{初}$，升高到是指末温 $t_{末}$。

答案 知识点 2：热量；质量；温度

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

应用与实践

会应用 从知到会 难题变易

考向1 物质比热容的特性

例1 水的比热容是 4.2×10^3 J/(kg·℃)，回答下面问题：

（1）水的比热容表示的物理意义是_____。

（2）把一杯 0.5℃的水加热到 50℃的过程中，水的比热容_____；把这杯 50℃的水倒掉一半后，剩下水的比热容_____；把剩余的半杯水放到冰箱冷冻室，水结成冰后，比热容_____。（均填“不变”“变小”或“变大”）

（3）[中考·淄博]下列实例中与“水的比热容较大”这一特性无关的是（　　）

A. 让热水流过散热器供暖　　B. 用循环水冷却汽车发动机

C. 沿海地区昼夜温差较小　　D. 夏天在房间内洒水降温

思路导引：比热容是物质的一种特性，反映物质吸热（或放热）能力的强弱，只与物质种类和物质状态有关。

答案：（1）质量是 1 kg 的水，温度升高（或降低）1 ℃时，需要吸收（或放出）的热量是 4.2×10^3 J

（2）不变；不变；变小　（3）D

同类变式 ☞（答案见 237 页）

1.[中考·自贡]关于物质的比热容，下列说法中正确的是（　　）

A. 比热容是物质的一种属性，只和物质的种类有关

B. 同种物质质量越大比热容就越大

C. 因为水的比热容较大，所以比较适合做冷却剂

D. 物质的状态发生变化时其比热容一般不变

考向2 比热容及热量计算

例2 小明去商店购买一把铝壶，铭牌上的数字显示：铝壶的质量为 1 kg，能装 2 kg 的水。小明往壶内装满 10 ℃的水并加热到沸腾。已知外界大气压为 1 个标准大气压，铝的比热容是 0.88×10^3 J/(kg·℃)，水的比热容是 4.2×10^3 J/(kg·℃)，铝壶最后的温度和沸水的温度相同。则此过程中：

（1）水吸收的热量是多少?

（2）炉火燃烧放出的热量是多少?（不考虑热量在空气中的损失）

解题模型点拨 高分·突破

① 对比热容的理解

比热容
单位质量的某种物质温度升高（或降低）1℃吸收（或放出）的热量

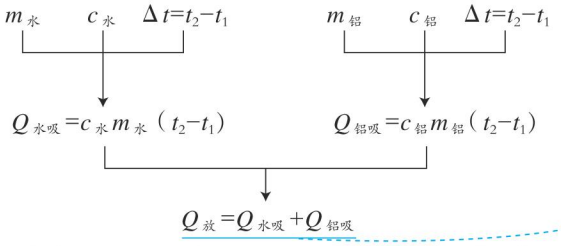
↓

与物质的状态、种类有关　与物质的温度无关　与物质的质量无关

点拨微课堂

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

思路导引：



解：（1）水吸收的热量 $Q_{水吸}=c_{水}m_{水}(t_2-t_1)=4.2\times10^3\ \mathrm{J/(kg\cdot℃)}\times 2\ \mathrm{kg}\times(100\ ℃-10\ ℃)=7.56\times10^5\ \mathrm{J}$。

（2）铝壶吸收的热量 $Q_{铝吸}=c_{铝}m_{铝}(t_2-t_1)=0.88\times10^3\ \mathrm{J/(kg\cdot℃)}\times 1\ \mathrm{kg}\times(100\ ℃-10\ ℃)=7.92\times10^4\ \mathrm{J}$，

不考虑热量在空气中的损失，炉火燃烧放出的热量

$Q_{放}=Q_{吸}=Q_{水吸}+Q_{铝吸}=7.56\times10^5\ \mathrm{J}+7.92\times10^4\ \mathrm{J}=8.352\times10^5\ \mathrm{J}$。

同类变式 ☞（答案见 237 页）

2. 将质量为 4 kg 的冷水与质量为 3 kg、温度为 80 ℃的热水混合后，末温为 40 ℃，不计热量损失，则冷水原来的温度是多少摄氏度？

考向 3 实验探究：物质吸热、放热规律

例 3 如图 2 所示是“探究不同物质吸热的情况”的实验。将水和煤油分别装在两个相同的烧杯中，然后用两个相同的酒精灯加热并不断搅拌，每隔 2 min 记录一次温度。实验记录如下表：

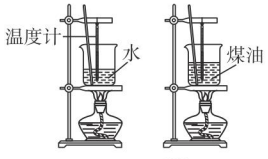


图 2

探究物质吸热或放热规律

加热时间 /min		0	2	4	6	8
温度 /℃	煤油	20	22	24	26	28
	水	20	21	22	23	24

（1）实验中应量取_____相等的水和煤油，分别倒入_____（填“相同”或“不同”）的两个烧杯中，实验采用的科学方法是_____。

（2）实验中选用相同的酒精灯给水和煤油加热，是想通过_____（填“升高的温度”或“加热时间”）来比较两种液体吸收热量的多少，这里用到了_____法。

（3）分析表格数据，当它们的温度从 20 ℃升高到 24 ℃时，水吸收的热量_____（填“多”或“少”），所以_____的吸热能力更强；在不考虑热量损失的情况下，当加热时间相同时，水和煤油吸收的热

② 热传递过程中的热量关系

温度不同的物体在发生热传递时，热量在物体间转移，直到物体的温度相等时，我们就说达到了“热平衡”。不考虑热量损失时，高温物体内能的减少量等于低温物体内能的增加量。

热平衡方程：$Q_{放}=Q_{吸}$。

③ 比较相同质量的某种物质吸放热能力强弱的两种方法

依据	$Q=cm\Delta t$
方法一	Q 相同时，比较 Δt。 （1）Δt 越小，c 越大， ↓ 吸（放）热能力越强； （2）Δt 越大，c 越小， ↓ 吸（放）热能力越弱。
方法二	Δt 相同时，比较 Q。 （1）Q 越小，c 越小， ↓ 吸（放）热能力越弱； （2）Q 越大，c 越大， ↓ 吸（放）热能力越强。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

量_____，但煤油的温度变化量_____（填“大”或“小”），所以_____的吸热能力更弱。

（4）实验中水和煤油的质量都是 200 g，根据表格中的数据，算出加热 6 min 水吸收的热量是_____J；煤油的比热容是_____J/（kg·℃）。

答案：（1）质量；相同；控制变量法

（2）加热时间；转换

（3）多；水；相等；大；煤油

（4）2.52×10^3；2.1×10^3

迁移与创新

会迁移 从会到通 夺取满分

拔尖角度 比热容的图像问题

例 4 如图 3 是甲、乙两个质量相同的物体吸热后温度升高的情况，图中横坐标是物体温度的变化，纵坐标是物体吸收的热量。关于甲、乙两种物质的比热容的大小下列判断正确的是（　　）

A. $c_{甲}>c_{乙}$　　B. $c_{甲}<c_{乙}$　　C. $c_{甲}=c_{乙}$　　D. 无法判断

思路导引：根据“辅助线法”，可以知道 $c_{甲}>c_{乙}$。

答案：A

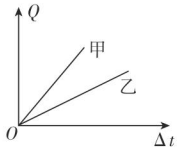


图 3

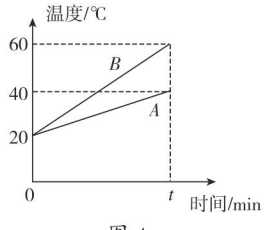


图 4

同类变式 （答案见 237 页）

3. 用相同的电加热器分别对质量相等的 A 和 B 两种液体加热（不计热量损失）。如图 4 是 A 和 B 的温度随加热时间变化的图像，下列说法正确的是（　　）

A. A 的比热容与 B 的比热容之比为 2 ∶ 1

B. A 的比热容与 B 的比热容之比为 2 ∶ 3

C. 都加热时间 t，B 吸收热量比 A 吸收热量多

D. A 和 B 升高相同的温度，B 吸收热量较多

解题策略点拨 满分·冲刺

④ 如何快速通过图像判断比热容 c 的大小

辅助线法

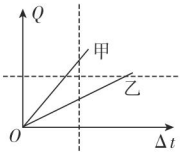


图 5

①“水平辅助线”：Q 相同
Δt 越小，c 越大；
Δt 越大，c 越小。
②“竖直辅助线”：Δt 相同
Q 越小，c 越小；
Q 越大，c 越大。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

应用与提升

（答案见 237 页）

基础巩固练

1.[中考·北京] 依据表格中的数据，下列说法正确的是（　　）

物质	比热容 $c/[J\cdot(kg\cdot℃)^{-1}]$
水	4.2×10^3
煤油	2.1×10^3
砂石	约 0.92×10^3

A. 一杯水倒出一半，杯内剩余水的比热容变小

B. 水和砂石放出相等热量，水的温度降低得较多

C. 水的比热容表示水的温度升高 1℃吸收的热量是 4.2×10^3 J

D. 质量相等的水和煤油，吸收相等热量，煤油温度升高得较多

2. 初春培育水稻秧苗时，为了不使秧苗受冻，下列做法中正确的是（　　）

A. 早晨多灌水，傍晚多排水

B. 早晨多排水，傍晚多灌水

C. 早晨和傍晚都要多灌水

D. 早晨和傍晚都不要灌水

3. [中考·郴州] 质量相等的甲、乙两种液体吸收相同的热量后，甲升高的温度高于乙升高的温度。由此可知（　　）

A. 甲液体的比热容大于乙液体的比热容

B. 降低相同的温度，质量相等的甲液体放出的热量比乙液体放出的热量多

C. 甲、乙两种液体相比较，乙液体更适合做冷却剂

D. 甲物质的熔点高于乙物质的熔点

4. [中考·杭州] 对于同一物态的某种物质，根据 $c=\dfrac{Q}{m\triangle t}$ 得知（　　）

A. 比热容跟热量成正比

B. 比热容跟质量成反比

C. 比热容跟温度变化成反比

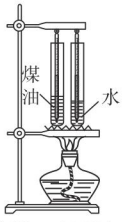
D. 吸收或放出的热量跟质量与温度变化的乘积之比是个恒量

5.[中考·德阳改编] 质量和初温相同的甲、乙两种液体，经同一加热器加热相同的时间后，甲的温度大于乙的温度，则甲液体的比热容_____（填“大于”“等于”或“小于”）乙液体的比热容。如果乙液体的质量为 1 kg，初温为 20 ℃，加热一段时间后温度升高到 50 ℃，吸收的热量为 1.26×10^5 J，则乙液体的比热容为_____J/（kg·℃）。

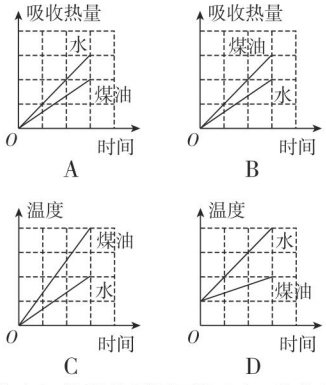
6.[中考·青岛] 质量之比为 2 ∶ 3 的甲、乙两种液体，当它们吸收的热量之比为 7 ∶ 5 时，升高的温度之比为 6 ∶ 5，则甲、乙的比热容之比为_____。

整合提升练

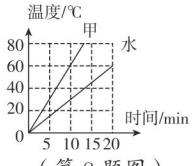
7. 水的比热容比煤油的大，用规格相同的两试管分别装上质量相同的煤油和水，隔着石棉网同时对两试管加热。图中的哪一图线能反映该实验情况（　　）



（第 7 题图）



8. 用两个相同的电加热器给质量同为 2 kg 的物体甲和水加热，它们的温度随加热时间的变化关系如图所示，据此判断甲物体 10 min 吸收的热量为（　　）



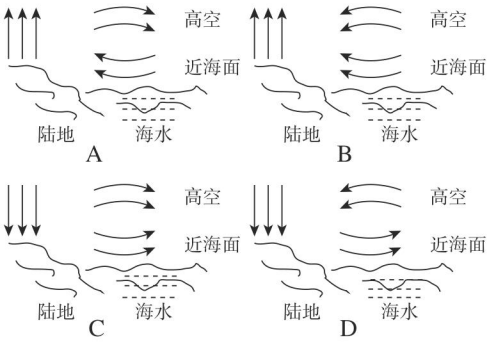
（第 8 题图）

A. 0.84×10^5 J　　B. 1.2×10^5 J

C. 2.52×10^5 J　　D. 都不是，不能计算

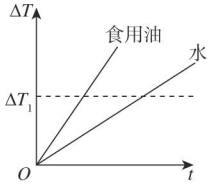
关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

9. [中考·杭州] 夏日晴朗的白天，在太阳光照射下，某海边城市陆地与海面之间空气流动示意图（图中箭头表示空气流动方向）合理的是（　　）



10. [中考·绵阳] 将一温度为 20 ℃质量为 4.2 kg 的铁块的温度升高到 80 ℃，需要吸收_____J 的热量。然后将其放入一个装有温度为 10 ℃质量为 1.15 kg 的水的量热器中，最后水的温度将升高到_____℃。[忽略量热器吸热，$c_{水}$ = 4.2×10³ J/(kg·℃)，$c_{铁}$ = 0.46×10³ J/(kg·℃)]

11. [模拟·苏州] 小明在做“探究不同物质吸热升温特点”的实验时，用同一酒精灯分别给质量相等的水和食用油加热。用实验测得的数据画出它们升高的温度△T随时间t变化的图像如图所示，它们都是过原点的直线，即△T=kt，温度升高△T_1过程中食用油吸收的热量_____（填“小于”“等于”或“大于”）水；用m表示水的质量，c_1和c_2分别表示水和食用油的比热容，则两条直线k的比值$k_{水}$：$k_{食用油}$等于_____。



（第 11 题图）

思维拓展练

12. [中考·徐州] 用如图甲所示器材探究不同物质吸热升温的现象，同学们在完成实验后进行了反思。

（1）实验要对沙子和水吸热升温快慢进行比较，但实际实验时存在一些不好控制的因素。例如沙子和水散热快慢不同，请另外举出一条：_____。

（2）海边有些沙子是湿的，如果在同样条件下加热湿沙子，则湿沙子升高的温度应该_____。

A. 比沙子高

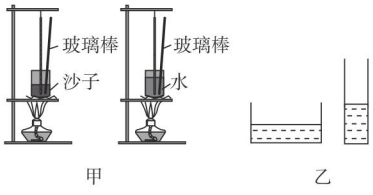
B. 在沙子和水之间

C. 比水低

（3）如图乙所示，如果把物质吸热升温和容器盛水水面升高做类比，比热容和容器的下列哪个属性类似_____。

A. 高度　　B. 容积　　C. 底面积　　D. 表面积

（4）水和冰虽然是同种物质，但比热容不同。因为从微观结构看，水和冰的分子虽然相同，但分子之间的_____不同。



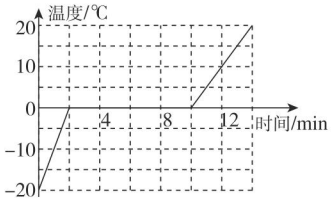
（第 12 题图）

13. 实验测得 1 kg 某物质熔化时温度随时间变化的图像如图所示。已知该物质在液态下的比热容c_1 = 4.2×10³ J/(kg·℃)，设物质从热源吸热的功率恒定不变。根据图像解答下列问题：

（1）该物质在第 4 min 时的内能_____（填“大于”“等于”或“小于”）第 8 min 时的内能。

（2）求该物质在第 10 ~ 14 min 内吸收的热量。

（3）求该物质在固态下的比热容c_2。



（第 13 题图）

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

第三节　内燃机

学科素养目标

物理观念

1. 概念

（1）热机：把燃料燃烧时释放的内能转变为机械能的装置。

（2）内燃机：燃料直接在发动机气缸内燃烧产生动力的热机。

2. 规律

四冲程内燃机在一个工作循环中，活塞往复运动2次，飞轮转动2圈，对外做功1次。

科学思维

用比较法认识汽油机和柴油机的构造特点，用归纳法掌握汽油机和柴油机的工作过程。

科学态度与责任

感受内燃机对人类社会发展所起的推动作用，同时也要注意尾气排放给人类生活带来的负面影响，要保护环境。

学习与理解

学知识　自主学会　探究新知

从身边的问题出发：

现象	用煤炉烧水时壶盖跳动	用天然气煮粥时高压锅的限压阀跳动
能量情况	燃料的化学能 $\xrightarrow{\text{燃烧}}$ 水的内能 $\xrightarrow{\text{做功}}$ 机械能	

通过以上现象，我们看到燃料燃烧时，燃料的化学能转化为水的内能，水蒸气通过对外做功，又把内能转化成壶盖、限压阀的机械能。能否把这些机械能变得更实用呢？生活中有这样的机械吗？

方法技巧点拨　提分·必记

延伸拓展

热机的种类很多，例如蒸汽机、内燃机、汽轮机和喷气发动机等。

知识点1　热机

1. 概念：

把燃料燃烧时释放的内能转变为机械能的装置，叫做_____。

2. 分类：

根据燃料燃烧所处的位置不同，把热机分成_____和_____。

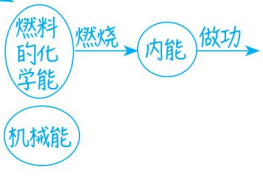
（1）内燃机：燃料直接在发动机气缸内燃烧产生动力的热机。

（2）外燃机：利用燃料在气缸外加热气缸内的工作介质来做功的热机。

最常见的内燃机是汽油机和柴油机，它们是怎么工作的？工作的时候有什么不同？

图说原理

热机工作原理：



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

知识点 2 汽油机

1. 结构及各部件的作用

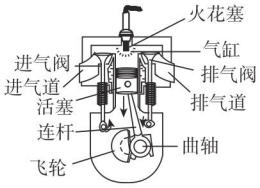
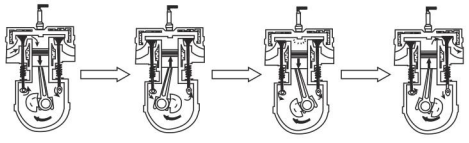


图 1

部件	作用
进气阀、进气道	混合气体进入的通道
气缸	气体燃烧的容器
火花塞	喷出火花，点燃空气和汽油的混合气体
活塞	在气缸内往复运动
排气阀、排气道	气体排出的通道
连杆、飞轮、曲轴	外力使曲轴转动，通过连杆带动活塞运动，依靠飞轮的惯性贮存能量

2. 工作过程：汽油机工作时，活塞可以在气缸内上下往复运动。我们把活塞在气缸内做一次单向运动叫做一个_____。

	一个工作循环			
示意图	 吸气冲程	压缩冲程	做功冲程	排气冲程
阀门状态	进气阀开启 排气阀关闭	进气阀关闭 排气阀关闭	进气阀关闭 排气阀关闭	进气阀关闭 排气阀开启
活塞运动方向	由上往下运动	由下往上运动	由上往下运动	由下往上运动
气缸内气体情况	吸入_____的混合气体，气缸内气体体积增大	空气和汽油的混合气体被活塞压缩，气体温度升高，压强增大，内能增加	火花塞发出电火花，缸内气体爆发性燃烧，高温高压气体迅速膨胀，带动曲轴转动，对外做功	由于惯性，飞轮继续带动活塞运动，挤压气缸内废气排出
能量转化情况	无能量转化	机械能→内能	内能→机械能	无能量转化
飞轮转动情况	转动半圈	转动半圈	转动半圈	转动半圈

活学巧记

结合汽油机各部件在能量转换过程中的作用，理解掌握各部件。

燃料混合气的入口 → 进气阀

汽油燃烧、化学能转化为内能的场所 → 气缸

把机械能传出去的装置 → 活塞

把上下运动转换为圆周运动的装置 → 曲轴和连杆

废气的出口 → 排气阀

汽油机的工作冲程

难点突破

(1) 热机启动的动力：

先靠外力使飞轮和曲轴转动起来，然后带动活塞运动。完成吸气、压缩冲程，直至燃料燃烧，进入做功冲程。

(2) 活塞上下运动的动力：

如图 2，在做功冲程中，气体迅速膨胀，推动活塞向下运动，并通过连杆推动曲轴旋转，从而带动飞轮旋转。飞轮旋转的惯性，会反过来带动曲轴旋转，实现活塞的上下移动。

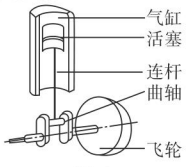


图 2

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

知识点 3 柴油机

1. 结构

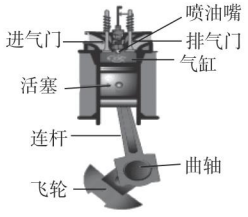
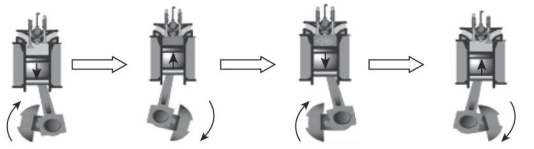


图 3

2. 工作过程

	一个工作循环			
示意图	 吸气冲程	压缩冲程	做功冲程	排气冲程
气缸内气体情况	吸入_____，气缸内气体体积增大	空气被活塞压缩，气体温度升高，压强增大，内能增加	喷油嘴向气缸内喷出雾状柴油，进行_____点火，柴油爆发性燃烧，高温高压气体迅速膨胀，带动曲轴转动，对外做功	由于惯性，飞轮继续带动活塞运动，挤压气缸内废气
能量转化情况	无能量转化	机械能→内能	内能→机械能	无能量转化

根据以上分析，可以总结出：

（1）汽油机和柴油机在一个工作循环中，都经历____个冲程，所以被称为四冲程内燃机。

（2）四冲程内燃机一个工作循环中，活塞往复运动____次，飞轮转动____圈，对外做功____次。

汽油机和柴油机虽然都属于四冲程内燃机，但是汽油机比较轻巧，常用在汽车、低速飞机和小型农业机械上面；而柴油机比较笨重，但柴油机工作时获得的动力比汽油机大，所以常用在载重汽车、火车、轮船、拖拉机、坦克、小型发电机上面。

延伸拓展

和汽油机比较，柴油机在压缩冲程中把空气压缩得更小，压强更大，气体温度更高，压缩冲程末，气缸内空气温度已超过柴油的着火点，气体燃烧更充分，机械获得的动力比汽油机更大。

延伸拓展

内燃机虽然给人类生活带来了方便，但它们工作时都要排出废气，废气温度高并且携带了一些有毒、有害的物质，会污染环境。生活中要使用无铅汽油，减小尾气引起的污染，保护环境。

答案 知识点 1：热机；内燃机；外燃机

知识点 2：冲程；空气和汽油

知识点 3：空气；压燃式；4；2；2；1

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

应用与实践

会应用 从知到会 难题变易

考向1 理解热机的工作原理

例1 如图4是一个小蒸汽轮机。请你分析小蒸汽轮机的工作过程。

（1）酒精灯内的酒精通过燃烧把_____能转化为_____能。

（2）烧瓶内的水通过_____的方式使内能增加，_____（填物态变化名称）为水蒸气。

（3）蒸汽推动风轮转动，自身的_____能转化为风轮的_____能。

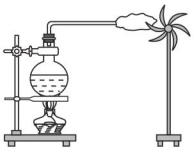


图4

思路导引： 通过燃烧，酒精的化学能转化为内能。内能通过热传递的方式转移给水，水吸热汽化成水蒸气。蒸汽推动风轮转动，使自身的内能转化为风轮的机械能。

答案：（1）化学；内 （2）热传递；汽化 （3）内；机械

考向2 汽油机和柴油机

例2 汽车奔驰，列车飞驰，舰船劈波斩浪，飞机凌空穿云。人们日行千里的愿望已成现实，这些都与热机密不可分。

（1）关于内燃机，下列说法中不正确的是（　　）

A. 内燃机是热机的一种，内燃机中最常见的是汽油机和柴油机

B. 汽油机吸气冲程吸入的是空气和汽油的混合气体；柴油机吸气冲程吸入的只有空气

C. 汽油机的点火方式是压燃式；柴油机的点火方式是点燃式

D. 汽油机和柴油机的做功冲程中的能量转化都是内能转化成机械能

（2）公路上有一辆小汽车和一台拖拉机，经检查都发生了故障，并且都是因为电池及发电系统坏了，无法使用电子启动装置发动，而且没有备用设备，有人建议只要把它们推动以后（　　）

A. 小汽车和拖拉机都能发动

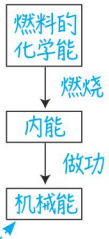
B. 只有小汽车可以发动

C. 只有拖拉机可以发动

D. 小汽车和拖拉机都不能发动

解题模型点拨 高分·突破

① 理解热机工作原理中的能量转化



② 如何区分汽油机和柴油机

	汽油机	柴油机
构造	火花塞	喷油嘴
燃料	汽油	柴油
吸入气体	汽油和空气	空气
压缩程度	较小	较大
点火方式	点燃式	压燃式
特点	轻巧、效率低	笨重、效率高
适用范围	小汽车、飞机	载重汽车、火车

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

（3）如图5所示是内燃机某一冲程的示意图，由图可知：这种内燃机是_____（填“柴油”或“汽油”）机，这种内燃机一般都比较_____（填“轻巧”或“笨重”），但效率较_____（填“低”或“高”）。图中表示的是_____冲程，在这个冲程中_____能转化为_____能。

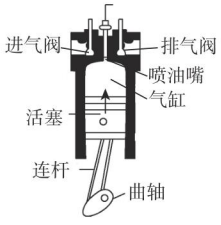


图5

思路导引： 汽油机的点火方式是点燃式，即使能吸入汽油和空气，如果不能通过电子设备点火，汽油机也不能启动；柴油机的点火方式是压燃式，推动车后，能带动曲轴转动，推动活塞压缩气缸内空气，只要温度能高于柴油燃点，就可以使柴油机启动。

答案：（1）C　（2）C　（3）柴油；笨重；高；压缩；机械；内

③判断内燃机冲程的依据

一气门关 < 吸气冲程
一气门开 < 排气冲程
活塞向下运动 < 吸气冲程 / 做功冲程
两气门关闭 < 压缩冲程 / 做功冲程
活塞向上运动 < 压缩冲程 / 排气冲程

活塞运动方向可联想“尖”字进行巧记：尖字的上半部分是“小”，下半部分是“大”，当连杆和曲轴的形状如“小于号”时，表示活塞向上运动；当连杆和曲轴的形状如“大于号”时，表示活塞向下运动。

考向3 与内燃机工作循环有关的问题

例3 某四冲程内燃机在一个工作循环内能完成4个冲程。

（1）一个循环内，活塞往复运动_____次，曲轴转动_____周，气缸内的燃料燃烧爆发_____次，对外做功_____次。

（2）若活塞在气缸中往复运动8次，则完成_____个工作循环，曲轴转动_____周，对外做功_____次。

答案：（1）2；2；1；1

（2）4；8；4

④快速分析四冲程内燃机工作循环有关的问题

工作循环	1个
冲程	4个
活塞往复	2次
飞轮转动	2圈
做功	1次

同类变式 ☞（答案见238页）

一个单缸四冲程内燃机的飞轮转速为2 400 r/min，则此内燃机每秒钟内（　　）

A. 完成40个工作循环，做功40次

B. 完成20个工作循环，做功20次

C. 完成40个工作循环，做功20次

D. 完成20个工作循环，做功40次

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

迁移与创新

会迁移 从会到通 夺取满分

拔尖角度 以内燃机为载体的力、热综合分析

例 4 某单缸四冲程汽油机的气缸活塞面积为 30 cm^2，一个冲程活塞在气缸中移动的距离是 50 mm，满负荷工作时做功冲程中燃气对活塞的平均压强为 9×10^5 Pa，飞轮的转速是 1 800 r/min，当汽油机满负荷工作时（不计摩擦），求：

（1）做功冲程中燃气对活塞的平均压力。

（2）一个做功冲程中燃气对活塞做的功。

（3）汽油机每分钟做的功。

（4）汽油机的功率。

解：（1）活塞面积 $S=30\ cm^2=3.0\times10^{-3}\ m^2$，燃气对活塞的平均压力 $F=pS=9\times10^5\ Pa\times3.0\times10^{-3}\ m^2=2.7\times10^3\ N$。

（2）活塞运动的距离 $s=50\ mm=5.0\times10^{-2}\ m$，一个做功冲程燃气对活塞做的功 $W=Fs=2.7\times10^3\ N\times5.0\times10^{-2}\ m=135\ J$。

（3）飞轮转速 $n=1\ 800\ r/min$，可知：1 min 内完成 900 个循环，做功 900 次，$W_{总}=900\times135\ J=1.215\times10^5\ J$。

（4）汽油机的功率 $P=\dfrac{W_{总}}{t}=\dfrac{1.215\times10^5\ J}{60\ s}=2\ 025\ W$。

解题策略点拨 满分·冲刺

⑤ 内燃机的力、热综合关系

活塞压强 p　活塞面积 S

↓

活塞压力 $F=pS$　活塞单向移动距离 s

↓

一个循环做功 $W=Fs$　n 个循环

↓

汽油机做的总功 $W_{总}=nW$　用的时间 t

↓

$P=\dfrac{W_{总}}{t}$

注意：每秒内完成工作循环的个数是解题关键点。

应用与提升

（答案见 238 页）

基础巩固练

1.［中考·江西］如图所示，是小普同学跟爷爷学习气功的四个基本动作，由此他联想到热机的四个冲程，以下与做功冲程最相似的是（　　）



A. 鼻孔吸气　B. 气沉丹田　C. 排山倒海　D. 打完收工

2. 柴油机和汽油机相比，下列说法错误的是（　　）

A. 柴油比汽油便宜，使用柴油机比汽油机经济

B. 柴油机气缸顶部没有火花塞，而是喷油嘴

C. 柴油机中气体的温度和压强比汽油机中气体的温度和压强高

D. 内燃机的实际工作效率可达 100%

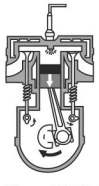
3.［中考·东营］如图是四冲程汽油机工作循环中的一个冲程，下列关于该冲程及其能量转化判断正确的是（　　）

A. 做功冲程，将机械能转化为内能

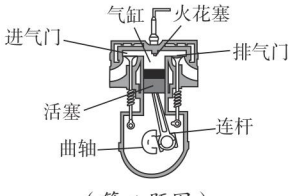
B. 做功冲程，将内能转化为机械能

C. 压缩冲程，将机械能转化为内能

D. 压缩冲程，将内能转化为机械能



（第 3 题图）



（第 4 题图）

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

4.[中考·武汉] 如图所示是四冲程汽油机的剖面图，关于其四个冲程的描述正确的是（　　）

A. 吸气冲程中，汽油和空气的混合物进入气缸

B. 压缩冲程中，通过做功的方式使气缸内气体的内能减少

C. 做功冲程中，燃料释放的能量绝大部分转化为机械能

D. 排气冲程中，废气带走了燃料释放的能量的极少部分

5.[中考·嘉兴] 如图所示，用酒精灯给水加热一段时间后，观察到软木塞冲出试管口。

（1）软木塞冲出试管口，说明力能改变物体的_____。

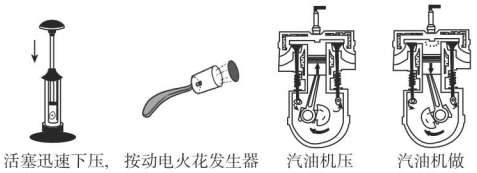
（2）此过程中，水蒸气减少的内能_____（填“大于”“等于”或“小于”）软木塞增加的机械能，这与热机的_____冲程相似。



（第 5 题图）

整合提升练

6.[中考·南京] 小明将铁丝快速弯折十余次，铁丝弯折处的温度会升高，以下四个事例中能量转化与之相同的是（　　）

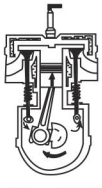


活塞迅速下压，棉花燃烧 甲　按动电火花发生器按钮，盒盖飞出 乙　汽油机压缩冲程 丙　汽油机做功冲程 丁

（第 6 题图）

A. 甲、丙　B. 甲、丁　C. 乙、丙　D. 乙、丁

7.[中考·朝阳] 内燃机的一个工作循环是由四个冲程组成的，如图所示的是工作循环中的_____冲程，若飞轮转动 40 周，则对外做功_____次。



（第 7 题图）



（第 8 题图）

8.[中考·宁波] 在如图所示的“汽油机模型”实验中，厚壁有机玻璃圆筒内底装有两根与静电起电机相连接的放电针。

（1）将适量的汽油喷入筒内，用软木塞塞住筒口，摇动起电机。如果观察到放电针放电，汽油燃烧，软木塞被高温高压的气体_____，即可模拟四冲程汽油机工作时的_____冲程。

（2）实验时若发现点火装置不能工作，可用火柴替代放电针。为了点燃圆筒内的火柴，可用_____会聚太阳光使其燃着。

9.[中考·常州] 2020 年 1 月 18 日，第十届江苏“台湾灯会”在常州恐龙城开幕。如图所示为展会中的“走马灯”，点燃底部蜡烛，热空气上升驱动扇叶转动，观众惊奇地看到纸片小人的影子动了起来。热空气上升驱动扇叶转动的能量转化方式为_____，这与四冲程汽油机的_____冲程相同。



（第 9 题图）

10. 菲菲家的下水道堵了，爸爸用固体疏通剂进行疏通，具体操作是：先将适量的疏通剂倒入下水道，再缓慢加入清水，疏通剂与水发生化学反应生成高温高压气体，通过高温高压气体的膨胀将管道疏通，在疏通剂与水的化学反应过程中，能量的转化情况是_____，高温高压气体疏通管道的过程相当于四冲程汽油机的_____冲程。

思维拓展练

11. 某四冲程汽油机活塞面积为 $5\times10^{-3}\ m^2$，一个冲程活塞在气缸中移动的距离是 90 mm。汽油燃烧产生的高温高压气体对活塞的压强为 $8\times10^5\ Pa$，汽油机正常工作 250 s 内所做的功为 $1.8\times10^6\ J$。求：

（1）高温高压气体对活塞产生的压力是多少？

（2）该汽油机的功率是多少？

（3）该汽油机的转速是多少？

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

第四节　热机效率和环境保护

学科素养目标

物理观念

1. 概念

（1）热值：某种燃料完全燃烧放出的热量与所用该燃料的质量（或体积）之比。

（2）热机效率：热机运转中，对外做的有用功与燃料完全燃烧所释放的热量的比值。

2. 规律

燃料放出热量多少与燃料质量（或体积）和燃料种类有关。

科学思维

燃料放出热量多少与多个因素有关，所以用控制变量法探究燃料放出热量与燃料种类的关系。

科学态度与责任

了解热机给人类社会发展带来的好处，同时认识到热机使用对环境的不良影响，培养自觉的环保意识。

学习与理解

学知识　自主学会　探究新知

从身边的问题出发：

人类要生存，离不开能量。在现代社会中，人类使用的能量绝大部分都是从燃料燃烧中获得的内能。生活中你见过哪些燃料？燃料燃烧时放出热量的多少与什么有关？燃料燃烧放出的热量给人们的生活带来方便的同时，有没有危害？

知识点1　燃料

1. 燃料的分类：

生活中常见的燃料有：煤炭、木柴、汽油、柴油、天然气、沼气等。依据燃料的形态不同，可以把燃料分为固体燃料、液体燃料和气体燃料。

燃料的燃烧是一种化学反应，燃烧过程中，储存在燃料里的化学能转化为内能而释放热量。燃料放出热量的多少与什么因素有关？

生活实例	用一捆木柴和一根木柴分别加热质量相同的水，水的温度变化量不同	用不同体积的天然气分别加热质量相同的水，水的温度变化量不同	用相同质量的木柴和煤炭分别加热质量相同的水，水的温度变化量不同

2. 分析以上情境，可以得出：

（1）固体（或液体）燃料放出热量的多少与该燃料的_____有关，质量越大，放出的热量越多。

方法技巧点拨　提分·必记

思想方法

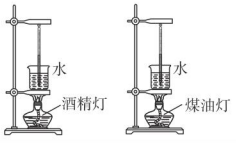
提出问题：如何反映燃料放出热量的多少？

答：在不考虑热量损失的情况下，$Q_{吸}=Q_{放}$，物体吸收的热量可以反映燃料放出的热量；当加热物质时，又可以通过物质温度的变化量反映吸收热量的多少。这里用到了转换的思想。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

（2）气体燃料放出热量的多少与该燃料的_____有关，体积越大，放出的热量越多。

实验探究：质量相同的不同燃料完全燃烧放出热量的多少与燃料种类是否有关？

<table>
<tr><td>实验目的</td><td colspan="2">探究燃料完全燃烧放出热量多少跟燃料种类是否有关</td></tr>
<tr><td>实验方法</td><td colspan="2">用质量相同的不同燃料加热相同质量的同种液体，通过液体温度的变化量反映燃料放出热量的多少。这里用到了控制变量的思想</td></tr>
<tr><td>实验器材</td><td>质量均为 5 g 的酒精和煤油，一只酒精灯，一只煤油灯，两只相同的烧杯各装 500 g 的水，两支温度计，天平和砝码，两只搅拌器，两个铁架台，石棉网，钟表，火柴</td><td>
</td></tr>
<tr><td>实验操作</td><td colspan="2">（1）按照由下往上的顺序组装实验器材；
（2）观察并记录加热前水的初温 t_1，燃料完全燃烧后水的末温 t_2</td></tr>
<tr><td>实验数据</td><td colspan="2"><table>
<tr><th>燃料</th><th>燃烧情况</th><th>水的初温</th><th>水的末温</th></tr>
<tr><td>5 g 酒精</td><td>完全燃烧</td><td>20 ℃</td><td>30 ℃</td></tr>
<tr><td>5 g 煤油</td><td>完全燃烧</td><td>20 ℃</td><td>50 ℃</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>结论</td><td colspan="2">相同质量的酒精和煤油加热相同质量的水，水升高的温度不同</td></tr>
</table>

3. 分析以上数据可以看出：质量相同的不同燃料，放出热量不同。即：燃料完全燃烧放出热量的多少与_____有关。为了描述不同燃料的放热能力，物理学中引入了热值。

思想方法

燃料完全燃烧放出热量的多少与多个因素有关，所以在探究燃料完全燃烧放出热量多少与燃料种类的关系时，需要控制燃料质量相同；实验中通过 $Q_{吸}$ 反映 $Q_{放}$，所以实验中也需要控制被加热的物质种类和质量相同。这里用到了控制变量法。

知识点 2 热值

1. **概念：**某种燃料_____放出的_____与所用该燃料的质量（或体积）之比，叫做这种燃料的热值，符号是“q”。

2. **公式及单位**

公式	适用情况	单位
$q=\frac{Q}{m}$	固体燃料、液体燃料	J/kg，读作：焦耳每千克
$q=\frac{Q}{V}$	气体燃料	J/m^3，读作：焦耳每立方米

3. **物理意义：**热值的大小反映燃料燃烧释放热量的能力。

4. **常见燃料的热值**

燃料	热值 q/（J·kg^{-1}）	燃料	热值 q/（J·kg^{-1}）	燃料	热值 q/（J·m^{-3}）
干木柴	1.2×10^7	酒精	3.0×10^7	氢气	1.4×10^8
烟煤	2.9×10^7	柴油	4.3×10^7	天然气	3.3×10^7~4.5×10^7
无烟煤	3.4×10^7	汽油	4.6×10^7	液化石油气	4.9×10^7
焦炭	3.0×10^7	煤油	4.6×10^7	煤气	1.8×10^7
木炭	3.4×10^7	原油	4.4×10^7		

深度理解

- “完全燃烧”指的是一定量的物质在一定条件下燃烧时化学能全部转化为内能的现象。但是这种燃烧状态只是一种理想状态，生活中很难满足燃料完全燃烧。
- 燃料的燃烧属于化学变化，消耗了燃料的化学能，获得了内能，是化学能转化为内能。

燃料的热值

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

观察对比以上表格中常见燃料的热值，可以得出以下结论：

燃料的热值与燃料种类有关，不同燃料的热值一般不同，热值是燃料的一种特性，其大小与燃料的形态、质量、体积、是否完全燃烧均无关系。

当没有完全燃烧时，放出的热量虽然少了，但对应燃烧掉的燃料也少了，故热值不变

知识点 3 热机效率

热机在工作时将燃料释放的内能转化为机械能。但是热机运转时，燃料释放的热量有很大一部分损耗了，真正转变为对外做有用功的能量只占总能量的一部分。物理学中用热机效率表示热机把内能转化成有用功的能力大小。

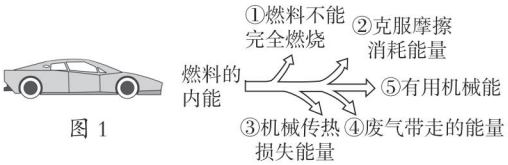


图 1

1. 概念： 热机运转中，对外做的_____与燃料完全燃烧所释放的_____的比值称为热机效率，用 η 表示。

2. 公式： $\eta = \dfrac{Q_{有用}}{Q_{总}} \times 100\%$。

3. 提高热机效率的途径：

（1）改善燃烧条件，使燃料尽可能充分燃烧；

（2）减少热机工作过程中与外界的热传递损失；

（3）简化机械传动部分，选用优良的润滑材料减小机械摩擦，以减少能量损失。

（4）想方设法对废气进行再利用。

4. 常见热机的效率

热机种类	蒸汽机	汽油机	柴油机	喷气式飞机的发动机
热机效率	6%~15%	20%~30%	30%~40%	50%~60%

热机效率是热机性能的重要指标。不断提高热机的效率，减少能源消耗，是人类在制造热机技术方面孜孜不倦的追求。

知识点 4 环境保护

以热机为动力的各种交通工具为人类的发展做出了重大贡献，但同时热机排出的废气含有大量有害物质，影响人们的身体健康和动植物的生存。废气中的二氧化硫、二氧化碳和氮氧化合物还会形成酸雨，危害植物，污染环境等。

答案 知识点 1：质量；体积；燃料种类　　知识点 2：完全燃烧；热量
知识点 3：有用功；热量

特别提醒

一般情况下，固体、液体燃料的热值单位用 J/kg，气体燃料的热值单位有时也可以用 J/kg。

深度理解

热机的效率只跟燃料完全燃烧程度、机器之间摩擦大小、机械散热多少、废气带走能量的多少等因素有关。

热机效率

延伸拓展

能研发热机效率达到 100% 的理想热机吗？

答：热机效率反映的是热机对能量的利用率。实际生活中，永远不可避免能量的耗散，不可能利用全部热量，所以热机效率一定小于 100%。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

应用与实践

会应用 从知到会 难题变易

考向1 热值的概念及计算

例1 根据下表提供的信息，回答下面的问题。

燃料的热值（J/kg）	燃料的热值（J/m³）
柴油 4.3×10^7	天然气（3.3~4.5）$\times10^7$
酒精 3.0×10^7	氢气 1.4×10^8
汽油 4.6×10^7	煤气 1.8×10^7
木炭 3.4×10^7	沼气 1.9×10^7

（1）[中考·株洲]木炭的热值为 3.4×10^7 J/kg，它表示1 kg木炭（　　）

A. 具有 3.4×10^7 J 的热量

B. 具有 3.4×10^7 J 的内能

C. 完全燃烧对外做功 3.4×10^7 J

D. 完全燃烧放出热量 3.4×10^7 J

（2）下面关于热值的说法，正确的是（　　）

A. 热值大的燃料燃烧时放出的热量多

B. 1 kg 的汽油燃烧时放出的热量是 4.6×10^7 J

C. 木炭燃烧不充分时其热值会变小

D. 2 m^3 的沼气完全燃烧时放出的热量是 3.8×10^7 J

（3）现有柴油 2 kg，其中一半完全燃烧放出的热量是_____J，剩余柴油的热值是_____J/kg。

思路导引： 根据 $q=\frac{Q}{m}$ 可得：$Q=mq=1\ \text{kg}\times4.3\times10^7\ \text{J/kg}=4.3\times10^7$ J。热值是燃料的一种特性，所以剩余柴油的热值不变。

答案：（1）D　（2）D

（3）4.3×10^7；4.3×10^7

同类变式 ☞（答案见238页）

[中考·淄博]一杯酒精倒出一半，剩余酒精的质量、密度、比热容和热值的变化情况是（　　）

A. 质量、密度、比热容和热值不变

B. 质量变为原来的一半，密度、比热容和热值不变

C. 质量和密度变为原来的一半，比热容和热值不变

D. 质量和热值变为原来的一半，密度和比热容不变

解题模型点拨 高分·突破

① 比值定义法定义的物理量与该计算式中其他物理量无关

$q=\frac{Q}{m}$ 和 $q=\frac{Q}{V}$

热值 q 的大小是燃料的一种特性，反映燃料燃烧释放热量的能力，只和燃料种类有关，与质量 m 和体积 V 的大小都无关。

② 易错提醒

热值反映的是所有能燃烧的物质的一种性质，反映了不同燃料在燃烧过程中，化学能转化为内能的本领的大小，即热值是燃料本身的一种特性，它与燃料的种类和状态有关，与燃料的质量、体积、是否完全燃烧等均没有关系。

密度、比热容和热值都是物质的特性，都与物质种类和状态有关。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

考向 2 炉具热效率的计算

例 2 用炉具烧水时，将 10 kg 的水从 20 ℃加热到 100 ℃，燃烧了 0.5 kg 的焦炭。水的比热容是 4.2×10^3 J/（kg·℃），焦炭的热值是 3.0×10^7 J/kg。试求：

（1）水吸收的热量是多少?

（2）0.5 kg 焦炭完全燃烧释放的热量是多少?

（3）该炉具烧水的热效率是多少?

思路导引：

水的比热容 c、水的质量 m、水温升高 Δt → $Q_{吸}$；燃料质量 m'、燃料热值 q → $Q_{放}$；$Q_{吸}$、$Q_{放}$ → 炉具热效率 $\eta=\dfrac{Q_{吸}}{Q_{放}}\times100\%$

解：（1）水吸收的热量

$Q_{吸}=cm\Delta t=4.2\times10^3$ J/（kg·℃）$\times10$ kg$\times$（100 ℃ −20 ℃）$=3.36\times10^6$ J。

（2）焦炭释放的热量

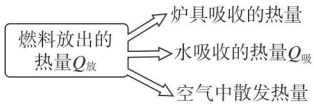
$Q_{放}=qm'=3.0\times10^7$ J/kg$\times0.5$ kg$=1.5\times10^7$ J。

（3）该炉具烧水的热效率

$$\eta=\frac{Q_{吸}}{Q_{放}}\times100\%=\frac{3.36\times10^6\text{ J}}{1.5\times10^7\text{ J}}\times100\%=22.4\%。$$

③ 炉具热效率类问题模型建立

炉具的能流图



炉具热效率

$$\eta=\frac{Q_{吸}}{Q_{放}}\times100\%$$

可得：$Q_{吸}=\eta\times Q_{放}$，

$$Q_{放}=\frac{Q_{吸}}{\eta}。$$



迁移与创新

会迁移 从会到通 夺取满分

解题策略点拨 满分·冲刺

拔尖角度 热机效率的计算

例 3 汽车是我们熟悉的交通工具，它给我们的生活提供了便利，促进了社会经济的发展。某型号四轮汽车在平直路面上匀速行驶时发动机的功率恒为 9 000 W，汽车行驶时受到的阻力是 600 N，每行驶 2 h 消耗的汽油量是 5 kg，汽油的热值是 4.6×10^7 J/kg。求：汽车内燃机的效率。

思路导引： 汽车发动机工作时，有用功等于内燃机输出的有用功，即牵引力所做的功。

解： 牵引力做的有用功 $W_{有用}=Pt=9\,000\text{ W}\times2\times3\,600\text{ s}=6.48\times10^7$ J，

汽油完全燃烧放出的热量 $Q_{放}=mq=5\text{ kg}\times4.6\times10^7$ J/kg$=2.3\times10^8$ J，

汽油内燃机的效率 $\eta=\dfrac{W_{有用}}{Q_{放}}\times100\%=\dfrac{6.48\times10^7\text{ J}}{2.3\times10^8\text{ J}}\times100\%\approx28.2\%$。

④ 热机效率类问题模型建立

热机的能流图



机械功：$W_{有用}=Fs=Pt$

热机效率：

$$\eta=\frac{W_{有用}}{Q_{放}}\times100\%$$

可得：$W_{有用}=\eta\times Q_{放}$，

$$Q_{放}=\frac{W_{有用}}{\eta}。$$

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

应用与提升

☞（答案见 238 页）

基础巩固练

1. [中考·无锡]煤炭是一种重要能源。为判断煤炭品质的优劣，最科学的方法是检验煤炭的（　　）

A. 比热容　　B. 密度　　C. 热值　　D. 温度

2. 下面关于燃料的热值的说法，正确的是（　　）

A. 任何物质都有热值，燃料的热值只与燃料的种类有关

B. 燃料燃烧时才有热值，并且燃烧不完全时的热值比完全燃烧时的热值小

C. 燃料燃烧时，质量越大，热值越大

D. 热值是某种燃料完全燃烧放出的热量与所用燃料的质量之比

3. [中考·枣庄]关于热机的效率，下列说法正确的是（　　）

A. 在做功同样多的情况下，热机的效率越高消耗的燃料越多

B. 一般情况下柴油机的效率比汽油机的高

C. 热机的效率越高说明做功越快

D. 热机损失的能量中，废气带走的能量较少，主要是由于机械摩擦损失的

4. 热机的广泛使用极大地促进了社会的发展，但同时也带来了环境污染问题。热机对环境的污染主要表现在（　　）

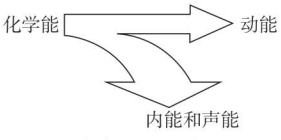
A. 大气污染和水污染

B. 大气污染和固体废弃污染

C. 大气污染和噪声污染

D. 噪声污染和水污染

5. [中考·无锡]某辆行驶的小轿车，其正常工作时的能量转化情况如图所示，若输入的化学能为 2 000 J，输出的动能为 300 J，则输出的内能和声能共计_____J；输出的有用能量是动能，则小轿车正常工作时的效率为_____。

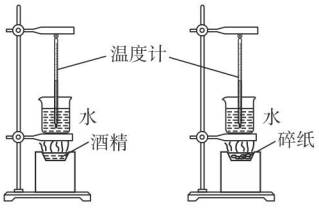


（第 5 题图）

6. [中考·柳州]汽油的热值为 4.6×10^7 J/kg，表示 1 kg 汽油完全燃烧放出的热量为_____J。一辆汽车的汽油用掉一半后剩下汽油的热值为_____J/kg。

整合提升练

7. [中考·南京]利用如图所示的装置，运用控制变量法，通过观察现象即可比较酒精和碎纸热值的大小。为完成实验，要求（　　）



（第 7 题图）

A. 酒精和碎纸的质量相同，两只烧杯内水的质量相同

B. 酒精和碎纸的质量不同，两只烧杯内水的质量不同

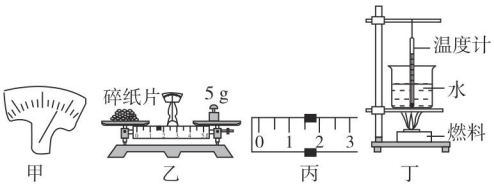
C. 酒精和碎纸的质量相同，两只烧杯内水的质量不同

D. 酒精和碎纸的质量不同，两只烧杯内水的质量相同

8. [中考·绵阳]菜油最适宜的烹饪温度在 150 ℃至 180 ℃之间。用天然气将质量为 0.02 kg 的菜油从室温 20 ℃加热到 170 ℃，天然气燃烧释放出的热量有 60% 被菜油吸收。则菜油吸收了_____J 热量，燃烧了_____m^3 的天然气。[$c_{菜油}=2.0\times10^3$ J/（kg·℃），天然气的热值为 4×10^7 J/m^3]

9. [中考·镇江]在“比较质量相等的不同燃料燃烧时放出的热量”实验中，小林选用碎纸片和酒精为燃料进行了实验。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料



（第 9 题图）

（1）小林将天平放在水平桌面上并将游码归零后，若指针静止时位置如图甲所示，则他应将平衡螺母向_____端调节；图乙是正确测量所用碎纸片质量时的场景，此时游码所处位置如图丙所示，则他还应称量_____g 的酒精。

（2）小林组装的实验装置如图丁所示，他在器材安装中的一处错误是_____。

（3）本实验中，燃料完全燃烧放出热量的多少是通过_____来反映的。

（4）正确组装实验装置后，小林用（1）中所称量的碎纸片和酒精分别进行实验，正确采集的数据如表所示，根据实验数据，小林却得出了与事实相反的实验结论：质量相同的碎纸片和酒精完全燃烧后，碎纸片放出的热量较多。你认为他在实验中最有可能遗漏的操作是_____。

燃料	加热前的水温 /℃	燃料燃尽时的水温 /℃	水温的变化 /℃
酒精	20	65	45
碎纸片	20	80	60

10. 1 m^3 可燃冰分解后，可释放出约 150 m^3 天然气，已知 $q_{天然气}=2.1\times10^7$ J/m^3，$c_{水}=4.2\times10^3$ J/（kg·℃）。求：

（1）1 m^3 可燃冰释放出的天然气完全燃烧，放出的热量约是多少？

（2）若上述热量有 60% 被水吸收，可将多少千克的水从 20 ℃加热至 95 ℃？

11. 飞机的发动机是一种热机，通过航空煤油在气室中燃烧，从喷口向后高速喷出气体，使发动机获得向前的推力。高空中某飞机获得 1.6×10^5 N 的水平推力，以 600 km/h 的速度沿水平方向匀速航行 1 h，需要完全燃烧热值为 4×10^7 J/kg 的航空煤油 4 000 kg。求 1 h 内发动机的热机效率。

思维拓展练

12. 暑假，爸爸开车带着李兵旅游，汽车（包括车上的人和物品）质量为 1.2×10^3 kg，当汽车以 90 km/h 的速度在平直路面上匀速行驶时，汽车受到地面的阻力始终是重力的 0.2 倍，汽车发动机的效率为 30%，汽油的热值为 4.6×10^7 J/kg，汽油的密度 $\rho=0.7\times10^3$ kg/m^3（假设汽油完全燃烧，g 取 10 N/kg）。求：

（1）汽车发动机牵引力的功率是多大？

（2）汽车按照这种方式行驶，这次旅行全程往返 200 km，牵引力做的功是多少？李兵应该提醒爸爸至少要加多少升的汽油？

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

热学计算专项

荣老师告诉你

计算题主要考查学生综合应用所学知识分析问题和解决问题的能力，既反映学生对基本知识的理解掌握水平，又体现学生综合应用所学知识分析和解决问题过程中的情感、态度与价值观。计算题是中考的必考题型，也是中考的热点。此类题强调对物理过程的推理、分析，着重考查同学们综合运用知识分析问题和解决问题的能力。热学计算题常常把物理知识浸透到生活实际中。扎实的物理基础知识，严谨、规范的解答过程和细心正确的计算是解答计算题的重要保障。

热学计算考查的重点主要是：物体温度升高（或降低）时吸收（或放出）热量的计算；燃料放出热量的计算；热机效率的计算；炉灶效率的计算；太阳能热水器效率的计算；热机效率和力学计算的综合。计算时一定要注意：选准公式，细心换算，正确计算。

热机效率	炉灶效率	太阳能热水器效率
$W_{有用}=Fs=Pt$ ↑ $\eta=\frac{W_{有用}}{Q_{放}}\times 100\%$ ↓ $Q_{放}=mq$（或 Vq）	$Q_{吸}=cm\Delta t$ ↑ $\eta=\frac{Q_{吸}}{Q_{放}}\times 100\%$ ↓ $Q_{放}=mq$（或 Vq）	$Q_{吸}=cm\Delta t$ ↑ $\eta=\frac{Q_{吸}}{Q}\times 100\%$ ↓ 太阳能板吸收的总热量

类型 比热容、热量、热值及热机效率的综合计算

例 [中考·广安] 当今太阳能热水器已经在广安城乡用得非常普遍了，如图 1 所示。已知某太阳能热水器在冬季有效日照时段里，能将 8 ℃、100 L 水加热到 38 ℃。请解答：[水的比热容为 4.2×10^3 J/（kg·℃），水的密度为 1.0×10^3 kg/m^3]



图 1

（1）在此过程中，水吸收了多少热量？

（2）若此期间太阳辐射到热水器的热量为 4.2×10^7 J，则该热水器的效率是多少？

（3）若用煤燃烧来提供 4.2×10^7 J 的热量，需完全燃烧多少千克煤？（煤的热值是 3.4×10^7 J/kg）

解：（1）太阳能热水器中水的体积 $V=100\ \text{L}=100\ \text{dm}^3=0.1\ \text{m}^3$；水的质量 $m=\rho V=1.0\times10^3\ \text{kg/m}^3\times0.1\ \text{m}^3=100\ \text{kg}$；

水吸收的热量

$Q_{吸}=cm(t-t_0)=4.2\times10^3\ \text{J/(kg·℃)}\times100\ \text{kg}\times(38\ ℃-8\ ℃)=1.26\times10^7\ \text{J}$。

（2）该热水器的效率

$$\eta=\frac{Q_{吸}}{Q}\times100\%=\frac{1.26\times10^7\ \text{J}}{4.2\times10^7\ \text{J}}\times100\%=30\%。$$

（3）需完全燃烧煤的质量

$$m_{煤}=\frac{Q}{q}=\frac{4.2\times10^7\ \text{J}}{3.4\times10^7\ \text{J/kg}}\approx1.24\ \text{kg}。$$

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

好题必练 ☞答案见239页

1. 某单缸四冲程内燃机，飞轮转速为300 r/min，活塞面积为120 cm^2，活塞行程 L 是0.3 m，假如做功冲程中燃气的平均压强是 5×10^5 Pa，则这台内燃机的功率是多少瓦?

2. 液化石油气的热值高达 4.6×10^7 J/kg，一些不法商贩为牟取暴利，常将液化石油气与价格低廉、热值仅为 2.9×10^7 J/kg 的二甲醚混合装入钢瓶内销售给客户。常州市质监局对某液化石油气站销售的瓶装燃气进行检测：将质量为100 kg、初始温度为31℃的水装入容器内，用高效炉灶燃烧瓶内燃气加热容器中的水直至100 ℃恰好沸腾，瓶内燃气消耗了0.84 kg。通过高效炉灶，水能吸收燃气完全燃烧释放热量的75%。已知水的比热容为 $c_{水}=4.2\times10^3$ J/(kg·℃)，问：

(1) 瓶内燃气的热值是多少?

(2) 该液化石油气站销售的瓶装液化石油气有无掺混二甲醚?

3. [中考·桂林] 若家用天然气的热值为 4.2×10^7 J/m^3，水的比热容为 4.2×10^3 J/(kg·℃)。

(1) 完全燃烧0.04 m^3 天然气放出的热量是多少?

(2) 若某新型天然气灶烧水的效率为40%，完全燃烧0.04 m^3 天然气可使室温下5 kg的水温升高多少?

4. 如图所示是最新一款无人驾驶汽车原型图。汽车自动驾驶时使用雷达传感器，以及激光测距器来了解周围的交通状况。该款车以72 km/h的速度在一段平直的公路上匀速行驶了8 km时，消耗汽油1.5 L。假设燃油完全燃烧，汽油机的效率为30%，那么，在这段运动过程中，求：(已知：汽油的密度为 0.8×10^3 kg/m^3，汽油的热值为 4.5×10^7 J/kg)

(1) 消耗汽油的质量是多少?

(2) 该汽车发动机做的有用功是多少?

(3) 该汽车的输出功率为多少?

(4) 该汽车受到地面的摩擦力是多大?

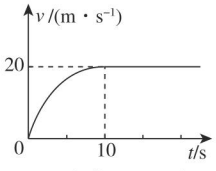


(第4题图)

5. 一辆汽车以恒定的功率在平直的公路上做直线运动，其 v-t 图像如图所示，在第10 s时速度达到20 m/s，通过的路程为120 m。求：

(1) 设汽车在行驶过程中所受阻力不变，大小为 f=4 000 N，那么在0 ~ 10 s内汽车发动机产生的牵引力所做的功是多少?

(2) 若发动机的转化效率为80%，则需要燃烧多少千克汽油才能使发动机做这么多功?(已知汽油的热值大约为 5×10^7 J/kg)

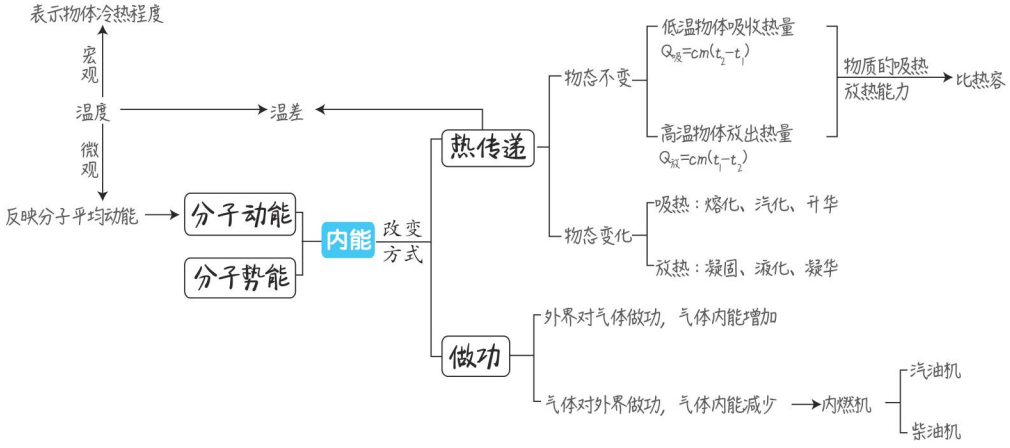


(第5题图)

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

素养提分 章末整合

图说核心知识



表述核心内容

说明：本章的核心概念是“内能”。

核心关系	概念 & 规律		探究 & 方法
内能大小与温度高低	内能：物体内所有分子无规则运动的动能以及分子势能的总和	同一物体的温度越高，其内能越大；温度越低，其内能越小	用类比法学习分子动能、分子势能、内能
内能改变与温度改变	改变物体内能的途径：做功和热传递 热量：在热传递过程中，物体间内能传递的多少	1. 外界对物体做功，物体内能增大；物体对外界做功，物体内能减小 2. 高温物体放热，内能减小；低温物体吸热，内能增大	用转换思想认识内能的变化
内能变化量与热量	比热容：等于一定质量的某种物质在温度升高（或降低）时吸收（或放出）的热量与它的质量和升高（或降低）温度的乘积之比	1. 相同质量的同种物质，升高相同的温度，吸收的热量相同 2. 相同质量的不同种物质，升高相同的温度，吸收的热量不同	用转换法和控制变量法探究物质吸热多少与物质种类的关系
内能的转化与热机	热机：把燃料燃烧时释放的内能转变为机械能的装置 内燃机：燃料直接在发动机气缸内燃烧产生动力的热机 热机效率：热机运转中，对外做的有用功与燃料完全燃烧所释放的能量的比值	1. 四冲程内燃机的工作过程：吸气冲程——压缩冲程——做功冲程——排气冲程。1 个循环，4 个冲程，飞轮转 2 圈，做功 1 次 2. 热机效率反映热机将燃料完全燃烧放出的能量转化成有用功的能力	
内能的获得与燃料	热值：某种燃料完全燃烧放出的热量与所用该燃料的质量（或体积）之比	燃料的热值越大，该燃料燃烧释放热量的能力越大	

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

例析核心考点

考点1 内能及内能的改变

例1 把刚烧开的水灌入保温瓶里，瓶内灌了八、九成满后塞上瓶塞。不一会儿，瓶塞“噗”的一声跳了出来，如图1甲所示。

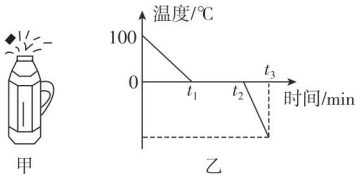


图1

（1）瓶塞被弹出的同时，瓶口出现了“白气”，以下说法正确的是（　　）

A. 瓶塞弹起来，是因为暖水瓶里的空气通过热传递的方式将内能转化为瓶塞的机械能

B. 看到的“白气”是从瓶子里出来的水蒸气

C. 在瓶塞弹起过程中瓶内气体的内能减小，瓶塞的机械能增加

D. 弹起的瓶塞只有机械能

（2）装满开水的保温瓶放置几个小时后，水的温度降低，关于这个过程下列说法正确的是（　　）

A. 水放出热量，水的分子动能增大

B. 水放出热量，水的分子动能减小，内能减小

C. 这是通过做功的方式改变了水的内能

D. 水吸收热量，水的分子动能增大

（3）把保温瓶内的水倒出一些后放入冰箱里，得到了如图乙所示的凝固图像，下列说法正确的是（　　）

A. 0~t_1 时间内，水吸收热量，温度降低，内能减小

B. t_1~t_2 时间内，水的温度不变，分子动能不变，所以内能不变

C. t_2~t_3 时间内，冰的温度降低，放出热量，内能减小

D. 冰的温度持续降低，内能可以变为0

答案：（1）C　（2）B　（3）C

考向点拨：关于内能，中考主要考查内能的概念、内能与温度的关系、改变物体内能的方式和对温度、内能、热量概念的区别与辨析。这部分内容常常与日常生活中的热现象紧密联系。一般以选择题、填空题、实验题的形式出现。

考点2 物质吸热（放热）能力的描述：比热容

例2 [中考·临沂改编]小明用相同的酒精灯分别给水和煤油加热（如图2甲），以探究水和煤油的吸热能力。

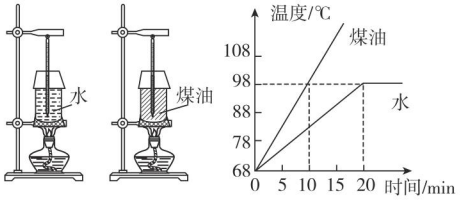


图2

（1）本实验需要用到天平这一测量工具，目的是_____，实验采用的科学方法是_____。

（2）实验中通过_____反映物质吸收热量的多少，用到了_____的思想。

（3）加热10 min，水吸收的热量_____（填“大于”“小于”或“等于”）煤油吸收的热量，_____升高的温度更高，所以_____的吸热能力更强。

（4）根据实验数据，小明作出了水和煤油的温度随加热时间变化的图像（如图乙），由图像可知，水的沸点是_____℃，煤油的比热容是_____J/(kg·℃)。[已知 $c_{水}=4.2\times10^3$ J/(kg·℃)，$m_{水}=m_{煤油}=100$ g]

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

（5）若本次实验共消耗酒精20 g，则这些酒精完全燃烧放出的热量是_____J。（$q_{酒精}=3.0\times10^7$ J/kg）

思路导引：（1）本实验利用的是控制变量法，必须使水和煤油的质量相等，所以使用天平称量水和煤油的质量。

（3）由于用的是相同的酒精灯，所以加热相同的时间，水和煤油吸收的热量相同。

（4）水沸腾时，吸收热量，温度保持不变，所以在图像上显示的是一条与横坐标轴平行的直线，故水的沸点是98 ℃；根据公式$Q=cm\Delta t$，当水和煤油都升高相同的温度时，即Δt相同，煤油用了10 min，水用了20 min，所以$\frac{Q_{煤油}}{Q_{水}}=\frac{1}{2}$；所以$\frac{c_{煤油}}{c_{水}}=\frac{Q_{煤油}}{Q_{水}}$，所以$c_{煤油}=\frac{Q_{煤油}}{Q_{水}}\times c_{水}=\frac{1}{2}\times4.2\times10^3$ J/（kg·℃）$=2.1\times10^3$ J/（kg·℃）。

（5）20 g的酒精完全燃烧放出的热量是$Q_{放}=q_{酒精}m=3.0\times10^7$ J/kg$\times0.02$ kg$=6\times10^5$ J。

答案：（1）量取相同质量的水和煤油；控制变量法　（2）加热时间长短；转换　（3）等于；煤油；水　（4）98；2.1×10^3　（5）6×10^5

考向点拨：对于比热容这部分内容，主要考查：在实验探究过程中对“通过加热时间反映物质吸收热量的多少”的理解和应用，对比热容概念的理解，以及利用水的比热容较大解释生活中的现象，并会利用比热容的公式计算物体吸收或放出的热量。

考点3 热机及燃料放热能力的描述

例3 如图3所示，图A、B、C、D是四冲程汽油机的工作示意图，图E、F是演示实验的示意图。其中C图是_____冲程，与它原理相同的是_____图所示的演示实验；汽油机的工作示意图中机械能转化为内能的冲程是_____图。

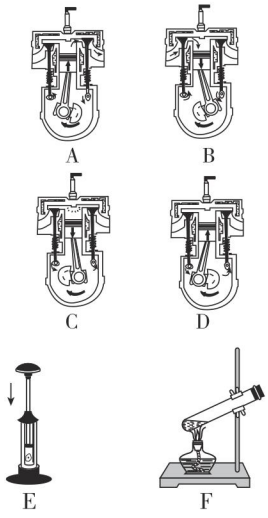


图3

小明在学习了内燃机后，上网查找到一台四缸发动机的技术指标如下表。其中排量V等于四个气缸工作容积的总和；气缸工作容积V_0指活塞从上往下所扫过的容积，又称单缸排量，它取决于活塞的面积S和活塞上下运动的距离（冲程长）L。转速（n）表示每分钟曲轴或飞轮所转的周数。

排量（V）	输出功率（P）	转速（n）	气缸活塞面积（S）
2 L	120 kW	6 000 r/min	30 cm^2

（1）发动机工作时，每秒对外做功多少次？

（2）该发动机在1 s内做的功W是多少？

（3）该发动机每一次做功冲程做的功W_0是多少？

（4）在做功冲程里，燃气对活塞所做的功可表示为$W_0=pV_0$（p表示燃气对活塞的压强，V_0表示单缸排量），则燃气对活塞产生的压力是多少？

（5）已知这种发动机满负荷工作时每秒钟消耗10 g的汽油，这种发动机把内能转化为机械能的效率是多少？（汽油的热值为4.6×10^7 J/kg，假设汽油完全燃烧）

思路导引：四缸发动机工作时，每一个工作循环内，发动机对外做功4次。

解：做功；F；D

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

（1）发动机转速 $n=6\,000\ \mathrm{r/min}=100\ \mathrm{r/s}$。飞轮转 2 周，发动机对外做功一次。

该发动机单缸每秒做功次数 $n_1=\dfrac{100}{2}$ 次 $=50$ 次，

由于是四缸发动机，所以发动机 1 s 内完成的做功次数 $n_{总}=4\times 50$ 次 $=200$ 次。

（2）发动机在 1 s 内做的功

$W=Pt=120\times 10^3\ \mathrm{W}\times 1\ \mathrm{s}=1.2\times 10^5\ \mathrm{J}$。

（3）发动机每一次做功冲程做的功

$W_0=\dfrac{W}{n_{总}}=\dfrac{1.2\times 10^5\ \mathrm{J}}{200}=6\times 10^2\ \mathrm{J}$。

（4）单缸排量 $V_0=\dfrac{2\ \mathrm{L}}{4}=0.5\ \mathrm{L}=5\times 10^{-4}\ \mathrm{m}^3$，

根据 $W_0=pV_0$ 可得，

$p=\dfrac{W_0}{V_0}=\dfrac{6\times 10^2\ \mathrm{J}}{5\times 10^{-4}\ \mathrm{m}^3}=1.2\times 10^6\ \mathrm{Pa}$，

燃气对活塞产生的压力

$F=pS=1.2\times 10^6\ \mathrm{Pa}\times 30\times 10^{-4}\ \mathrm{m}^2=3\,600\ \mathrm{N}$。

（5）汽油燃烧放出的热量 $Q_{放}=mq=10\times 10^{-3}\ \mathrm{kg}\times 4.6\times 10^7\ \mathrm{J/kg}=4.6\times 10^5\ \mathrm{J}$，该发动机把内能转化为机械能的效率 $\eta=\dfrac{W}{Q_{放}}\times 100\%=\dfrac{1.2\times 10^5\ \mathrm{J}}{4.6\times 10^5\ \mathrm{J}}\times 100\%\approx 26.1\%$。

考向点拨：对于内燃机这部分内容，中考主要考查汽油机、柴油机的构造、工作原理、工作过程中各冲程的识别及特点和能量转化情况、热值的概念、热机效率以及提高热机效率的途径。关于热量和热机效率的综合计算以及环境保护的问题，是近几年中考命题常考的题目。

全章好题必练

☞（答案见 240 页）

一、选择题

1. [中考·广安]下列关于温度、热量和内能的说法，正确的是（　　）

A. 发生热传递时，温度总是从高温物体传递给低温物体

B. 在相同温度下，1 kg 的水比 1 kg 的冰含有的热量多

C. 一块 0℃的冰熔化成 0℃的水，内能增大

D. 物体温度升高，内能不一定增加，但一定要吸收热量

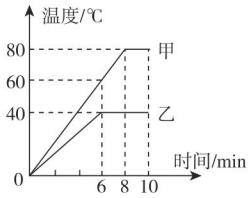
2. [中考·滨州]质量和温度都相同的甲、乙两种物质，用同样的加热器进行加热，它们温度随时间变化的图像如图所示，下列说法正确的是（　　）

A. 甲物质的沸点一定是 80℃，乙物质的沸点一定是 40℃

B. 0~6 min 甲比乙吸收的热量多

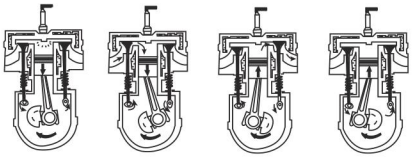
C. 8~10 min 甲和乙继续吸热，虽然温度各自保持不变，但甲和乙的内能都不断增加

D. 甲的比热容大于乙的比热容



（第 2 题图）

3. [中考·衡阳]如图所示为内燃机四冲程工作示意图，下列说法正确的是（　　）



（第 3 题图）

A. 一个工作循环的正确顺序是：甲乙丙丁

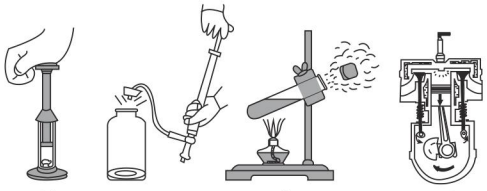
B. 乙图冲程能获得动力

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

C. 丁图冲程有明显机械能转化为内能的过程

D. 丙图冲程存在化学能转化为内能的过程

4.[中考·金昌]如图所示描述的物理过程，下列分析正确的是（　　）



（第 4 题图）

A. 图甲：厚玻璃筒内的空气被压缩时，空气的温度升高，内能不变

B. 图乙：瓶子内的空气推动塞子做功后，瓶子内空气的内能增大

C. 图丙：试管内的水蒸气推动塞子冲出时，水蒸气的内能增加

D. 图丁：气缸内的气体推动活塞向下运动，内能转化为机械能，气体内能减少

5.[中考·广安]水与酒精是我们日常生活中常见的两种物质。下表列出了它们在 1 个标准大气压下的部分物理特征数据，请你参照这些特征分析：让质量及初温都相等的水和酒精冷却，待它们放出相等的热量后再倒在一起混合。下列哪个判断是错误的（　　）

物质	密度 /（kg/m³）	比热容 /［J/（kg·℃）］	凝固点 /℃	沸点 /℃
水	1.0×10^3	4.2×10^3	0	100
酒精	0.8×10^3	2.4×10^3	−117	78

A. 在混合过程中，热量将从酒精传递给水

B. 均匀混合后，混合液的凝固点将比水的凝固点低些

C. 均匀混合后，混合液的密度将比水的密度小些

D. 均匀混合后，混合液的比热容将比水的比热容小些

6.[中考·泰安]某载重汽车自重 12 t，车轮与地面的总接触面积为 0.5 m²，汽车以 72 km/h 的速度在平直公路上匀速行驶时，柴油发动机的功率为 210 kW，每行驶 43 s 消耗柴油 700 g，柴油的热值为 4.3×10^7 J/kg，g 取 10 N/kg。下列说法中（　　）

①完全燃烧 700 g 柴油放出的热量为 3.01×10^9 J

②该柴油发动机效率为 30%

③汽车的牵引力为 1.05×10^4 N

④若公路所能承受的最大压强为 8×10^5 Pa，汽车最多能装载 40 t 的货物

A. 只有①②正确　　B. 只有③④正确

C. 只有①③正确　　D. 只有②③正确

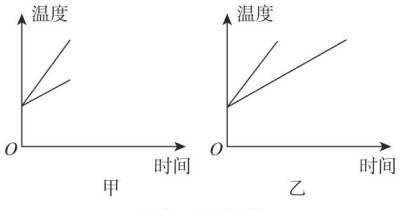
二、填空题

7.[中考·大连]如图所示的实验装置，塑料瓶内盛少量水。给瓶内打气，当瓶塞跳起时，看到瓶内出现白雾。此时，瓶内气体的内能转化为瓶塞的_____能，与四冲程内燃机_____（填“压缩”或“做功”）冲程的能量转化相同。



（第 7 题图）

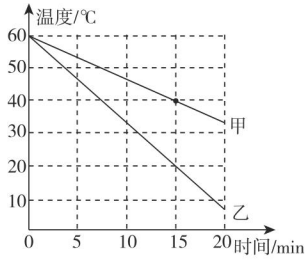
8.[中考·徐州]在“探究不同物质吸热升温的现象”实验中，量取沙子和水时，要保证它们的质量_____；用酒精灯分别加热沙子和水，沙子和水的温度升高，_____能增加；如果采用升高相同温度，比较加热时间的方式，得到的图像应是甲、乙两种图像中的_____。



（第 8 题图）

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

9.[中考·烟台改编]小明在探究“物质的放热能力与哪些因素有关”时，分别用质量均为 0.5 kg 的水和另一种液体进行对比实验，并用图像对实验数据进行了处理，如图所示，实验过程中，水和另一种液体在相同时间内放出的热量相等，分析图像可以得出：_____（填“甲”或“乙”）物质为水，另一种液体的比热容为_____，这种液体在 10 ~ 15 min 内放出的热量为_____。



（第 9 题图）

三、计算题

10.[中考·广安]用天然气灶给水加热，在 1 个标准大气压下，把体积为 10 L，温度为 15 ℃的水加热到沸腾，求：

（1）水吸收了多少热量？[ρ =1.0×10^3 kg/m^3，$c_{水}$=4.2×10^3 J/（kg·℃）]

（2）若不计热量损失，需要燃烧多少立方米的天然气？（$q_{天然气}$=4.2×10^7 J/m^3）

11.[中考·内江]汽车的发动机工作时，吸入气缸的汽油和空气的比例决定了汽车的动力性能和经济性能。某汽车四冲程汽油发动机的气缸总排量为 2 L（发动机每个工作循环吸入或排出的流体体积称为气缸排量），发动机工作时，吸入气缸的是由汽油和空气所形成的混合物，混合物的密度 ρ =1.44 kg/m^3，汽油和空气的质量比为 1 ∶ 15，汽油的热值 q=4.5×10^7 J/kg。如果发动机曲轴在 1 min 转动 3×10^3 转，发动机的效率为 40%，那么，在这种情况下：

（1）汽车在 1 min 做的有用功是多少？

（2）汽车在平直的公路上匀速行驶时受到的阻力 f=3×10^3 N，汽车行驶的速度是多少？

错题笔记

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料



荣德基 主编

荣德基

参考答案及点拨

（234页～257页）

另赠送 教材习题参考答案及点拨

（258页～263页）

九年级 物理 上

（HK版）

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

参考答案及点拨

第十二章 温度与物态变化

第一节 温度与温度计

同类变式

1. A **点拨:**温度计是根据液体热胀冷缩原理制成的,在温度变化相同时,玻璃泡内测温物质越多,玻璃管内径越细,液柱长度变化量就越大,读数越精确。如下表所示,分析三支温度计的情况。

	内径	玻璃泡内酒精体积	温度变化相同时	
			酒精体积变化情况	液柱长度变化情况
甲、乙	$S_{甲}=S_{乙}$	$V_{甲}>V_{乙}$	$V_{甲变}>V_{乙变}$	$l_{甲变}>l_{乙变}$
乙、丙	$S_{乙}<S_{丙}$	$V_{乙}=V_{丙}$	$V_{乙变}=V_{丙变}$	$l_{乙变}>l_{丙变}$

2. 39 ℃;38 ℃

3. 26 **点拨:**方法一:分度值法。

首先,每厘米代表的温度 $t=\frac{40\ ℃-0\ ℃}{14\ cm-6\ cm}=5\ ℃/cm$,

然后,测沸水温度时,比测冰水混合物时水银柱长 $L=\frac{100\ ℃-0\ ℃}{5\ ℃/cm}=20\ cm$,

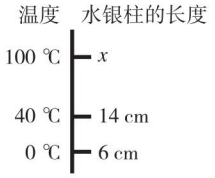
最后,水银柱的长度为 $20\ cm+6\ cm=26\ cm$。

方法二:比例法。

如图所示,设此时水银柱的长度是 x,则有:

$\frac{100\ ℃-40\ ℃}{x-14\ cm}=\frac{100\ ℃-0\ ℃}{x-6\ cm}$,

解得:$x=26\ cm$。



(第 3 题图)

应用与提升

1. D

2. C **点拨:**室温为 25 ℃,所以温度计的玻璃泡放入热水之前,示数为 25 ℃,由于热水的温度高,玻璃泡中水银的温度低,所以水银吸收热量,体积膨胀,液柱上升,当温度计的水银柱液面经过 28 ℃这一刻度时,说明此时水银的温度是 28 ℃。

3. 36.9;−4 **点拨:**由题图知,体温计上 1 ℃之间有 10 个小格,一个小格代表 0.1 ℃,所以体温计的分度值为 0.1 ℃;体温计的读数为 36.9 ℃;寒暑表上,10 ℃之间有 10 个小格,一个小格代表 1 ℃,所以寒暑表的分度值为 1 ℃;液柱最高处在 0 ℃以下,说明温度低于 0 ℃,为 −4 ℃。

4. 乙;丙;甲;热胀冷缩

5. 99.0 **点拨:**把标准大气压下水沸腾的温度(100 ℃)定为 212 ℉,把纯水凝固时的温度(0 ℃)定为 32 ℉,所以 1 ℃用华氏温度表示为 $\frac{212-32}{100}$ ℉,故 37.2 ℃对应的华氏温度值为 $(37.2\times\frac{212-32}{100}+32)$ ℉ = 98.96 ℉ ≈ 99.0 ℉。

6. C **7.** C

8. 气体热胀冷缩;18 **点拨:**当外界温度升高时,细管上方气体受热膨胀,体积增大,管中液面将向下运动;当外界温度降低时,细管上方气体遇冷收缩,体积减小,管中的液面上升。由图知,A 中液面较高,说明细管上方气体体积较小,原因是此时温度较低,则 A 点显示的温度是 18 ℃,B 点显示的温度是 32 ℃。

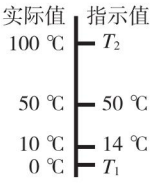
9. (1)量程;分度值 (2)体温计 (3)①测量时温度计的玻璃泡碰到容器壁;②读数时视线未与温度计中液柱的液面相平 (4) −3;37.2

10. (1)液体热胀冷缩;内径大小

(2)上升;气体;下降;大气压

11. **解:**(1)设此温度计放在 1 个标准大气压的冰水混合物中,温度计的示数为 T_1,放在 1 个标准大气压的沸水中,温度计的示数为 T_2。

在图像上提取两个实际温度和对应的指示温度,绘制出草图(如图所示),可得:



(第 11 题图)

$\frac{50\ ℃-10\ ℃}{50\ ℃-14\ ℃}=\frac{50\ ℃-0\ ℃}{50\ ℃-T_1}$,解得:$T_1=5\ ℃$,

$\frac{100\ ℃-50\ ℃}{T_2-50\ ℃}=\frac{50\ ℃-10\ ℃}{50\ ℃-14\ ℃}$,解得:$T_2=95\ ℃$。

(2)设实际温度是 t_3。

$\frac{50\ ℃-10\ ℃}{50\ ℃-14\ ℃}=\frac{t_3-10\ ℃}{23\ ℃-14\ ℃}$,解得:$t_3=20\ ℃$。

(3)分析图像信息,可得 T 与 t 的数学关系式为 $T=0.9t+5\ ℃$。

第二节 熔化与凝固

同类变式

1. C **2.** D

应用与提升

1. 真的 ; 舌头上的水遇冷放热凝固

2. 水结成冰;不会;达到熔点

3. 降低;不变;不变;降低 **4.** A

5. D **点拨:**海波是晶体,在熔点为 48 ℃时,海波有三种存在的可能:①固态,②固液共存态,③液态;故 D 正确,A、B、C 错误。

6. B **点拨:**为了既不使冰雕熔化又能节约用电,房间的温度控制的最佳数值是 0 ℃,因为冰的熔点是

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

0 ℃，温度再低制冷系统要多消耗能量，温度再高冰会熔化。

7. B

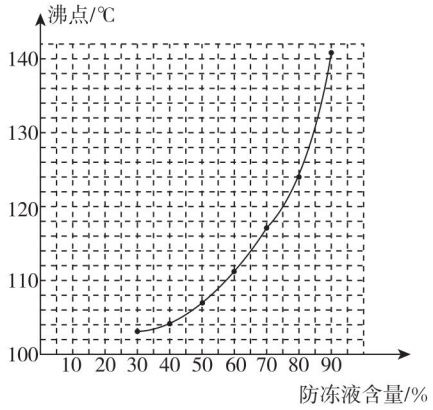
8. D　**点拨：**金属勺熔化了，说明热水瓶中开水的温度高于金属的熔点，使金属勺从开水中吸热而熔化；当杯中的水温降为室温（26 ℃）后，杯中凝固出一金属块，说明室温（26 ℃）低于金属的凝固点，使金属凝固。

9. 丁；甲、乙　**点拨：**晶体熔化图像有一段时间温度不变，非晶体熔化图像随时间增加温度不断上升，由图可知，丁是非晶体；甲、乙、丙是晶体；熔点相同可能是同种物质，甲、乙熔点相同，可能是同种物质。

10. 低；吸收　**点拨：**将防冻液喷洒到飞机结冰表面可以起到防冻和除冰作用，是因为防冻液是凝固点比水的凝固点低的化学液体，防冻液喷洒到飞机结冰表面，使已形成的冰层熔化，冰在熔化过程中要吸收热量。

11. （1）自下而上　（2）既可以浸没试管中的物质，又能使烧杯中的水在放入试管后不溢出　（3）使试管内的物质受热均匀　（4）*A*

12. **解：**（1）先降低后升高；逐渐升高　（2）如图所示。120　（3）变大　**点拨：**（1）观察表中数据得出，当防冻液含量由 30% 逐渐增大到 90% 时，混合液的凝固点先降低后升高，混合液的沸点逐渐升高。（2）混合液沸点与防冻液含量的关系图像如图所示。



（第 12 题图）

（3）寒冷的冬天温度较低，此时水会由于发生凝固现象而结冰，凝固前后质量不变，而冰的密度比水小，所以水结冰后体积会变大，因此会导致水箱破裂。

第三节　汽化与液化

同类变式

（1）水银　（2）不变　（3）减小；降低

应用与提升

1. D　**点拨：**用保鲜膜盖住水果，减慢了空气流动速度，减慢了蒸发，故 D 符合题意。

2. C　3. C

4. B　**点拨：**春季，小卉体育训练后满头大汗，回到教室不停扇风——加快了液体上方空气的流动，加快蒸发，故 A 错误；夏季，矿泉水瓶中的冰块熔化吸收热量，故 B 正确；秋季，小卉发现操场边的草丛上凝结出露珠——露是空气中的水蒸气遇冷液化形成的，故 C 错误；冬季，戴眼镜的小卉从教室外走进教室内，镜片模糊不清——水蒸气遇到冷的镜片液化成水，液化放热，故 D 错误。

5. 压缩体积；汽化；吸收

6. A　**点拨：**空气中的水蒸气遇冷会液化成小水珠，小水珠分布在冷水管上，故甲水管是冷水管，乙水管是热水管，故 A 正确，C 错误；浴室里看到的大量白气是小水珠，故 B 错误；冷热水混合，热水把热量传给冷水，故 D 错误。

7. A　**点拨：**加冷水的前后，水面上方的气压不变，所以沸点保持不变；加入冷水后，水的质量变大，温度升高较之前变慢。

8. D　**点拨：**液体沸腾的条件是①温度达到沸点；②持续吸热，二者缺一不可。甲瓶中的水与水槽中的水温度相同，都达到了 100 ℃，但是甲瓶内的水不能再继续从水槽中吸热，所以甲瓶中的水不会沸腾；由于乙瓶上方是封闭的，上方的气压高于 1 个标准大气压，乙瓶中的水的沸点高于 100 ℃，此时瓶内的水温度低于沸点，所以不会沸腾。

9. D　**点拨：**小水珠是水蒸气液化形成的，故 A、B 错误；*a* 杯中放的是冰块，杯外的水蒸气遇冷液化成小水珠附着在玻璃片的上表面；*b* 杯中装的是热水，杯内温度高，杯内的水蒸气遇冷液化成小水珠附着在玻璃片的下表面，故 C 错误，D 正确。

10. 液化；静止

11. 水沸腾过程中需要吸热；右侧温度计示数升高

12. （1）*B*　（2）98；不变；<　（3）吸热　（4）气压

13. C　**点拨：**由表中数据可知，乙烷、丙烷、丁烷、乙烯、丙烯、丁烯物质的沸点低于 20 ℃，在常温下能够挥发掉；而戊烷和戊烯的沸点高于 20 ℃，在常温下不能挥发掉，所以常温下液化石油气很难用尽，瓶内常有残留物，即该残留物的主要成分是戊烷和戊烯。

14. 小；汽化；小

第四节　升华与凝华

同类变式

1. 凝华　2. 降低；水蒸气；吸收；水蒸气

应用与提升

1. C

2. D　**点拨：**严冬，窗玻璃上有冰花，是室内空气中的水蒸气遇冷形成的小冰晶，是凝华现象，故 D 符合题意。

3. C

4. D　**点拨：**“雾”是液态的小水滴，它是室内热的水蒸气遇到冷的玻璃液化形成的。“冰花”是固态的小冰

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

晶,它是室内热的水蒸气遇到冷的玻璃直接凝华而形成的。“雾”和“冰花”都出现在玻璃窗的内表面。

5. C **6**. D

7. 升华;冰雪消融 **点拨**:“冰火花”喷在人的皮肤上,迅速凝成9 ℃的固态凝胶,固态凝胶几秒钟后又消失不见了,皮肤上一直没有湿黏的感觉,说明该物质由固态直接变成气态,属于升华现象,升华过程中需要吸收热量;冰雪消融是熔化过程,熔化需要吸收热量;雾凇是空气中的水蒸气遇冷凝华形成的小冰晶,凝华放热;所以,凝胶消失的过程的吸放热情况与冰雪消融过程是一致的。

8. 热;吸收;凝华

9. (1)升华 (2)水沸腾时温度保持100 ℃,该温度达不到碘的熔点、沸点 (3)二氧化碳;小水珠;水蒸气遇冷液化

点拨:(1)碘锤中固态碘逐渐消失,紫色的碘蒸气充满碘锤,此过程固态碘发生的物态变化是升华现象。(2)碘的熔点是113.5 ℃,碘的沸点是184.4 ℃,水的沸点是100 ℃,因为水沸腾时温度保持100 ℃,该温度达不到碘的熔点、沸点,故固态的碘不会发生熔化和汽化。(3)在烧杯中放入适量的温水,然后放入一小块干冰(固态二氧化碳),此时观察到水中有大量气泡产生,气泡是固态的干冰升华形成的气态二氧化碳;同时水面有大量白雾,白雾是水蒸气液化形成的小水珠。

10. **解**:开水的温度高,在抛向空中时会产生大量的水蒸气,温度较高的水蒸气遇到温度极低的空气,迅速放热,温度会骤降,远低于0 ℃,凝华成小冰晶;而冷水抛向空中不会产生大量的水蒸气,只在空中形成了较多的小水滴,凝固成冰的时间较长,无法在瞬间形成大量的小冰晶。

第五节 全球变暖与水资源危机

应用与提升

1. C **2**. C **3**. A **4**. C **5**. C

6. A **点拨**:海水吸热,由液态变成气态,是汽化现象,故A正确;水蒸气与冷空气接触,由气态的水蒸气变成液态的水,是液化现象,故B错误;小水滴遇到更寒冷的气流,由液态的小水珠变成固态的小冰晶,是凝固现象,故C错误;小冰晶在降落过程中,由固态变成液态,是熔化现象,故D错误。

7. C **8**. C

9. 汽化;放出 **点拨**:土壤中的水分先汽化成水蒸气,水蒸气遇到温度低的塑料薄膜再液化成小水珠,液化要放出热量。

10. 连通器;表面积;蒸发

11. (1)温水;冰 (2)雾;水蒸气遇冷液化 (3)金属

素养提分 章末整合

全章好题必练

一、1. B **2**. C

3. B **点拨**:“热管”里面蒸发端的液体会吸热从液态变成气态即汽化;当蒸气传到温度低的冷凝端时遇冷液化成液体流回到蒸发端,会放出热量。

4. B **点拨**:护目镜上的水雾,是水蒸气遇冷液化形成的小水滴。而嘴里呼出的“白气”是水蒸气遇冷液化形成的小水滴,故B符合题意。

5. C **点拨**:北方冬天在菜窖里放几桶水利用水凝固时放出热量来保存蔬菜。

6. D **点拨**:霜是周围空气中的水蒸气遇冷凝华形成的,故A错误;水蒸气形成白霜时放出热量,故B错误;冰中加盐后更容易熔化,盐和冰的混合物的熔点低于冰的熔点,故C错误;如果不加盐,在1个标准大气压下,冰水混合物的温度为0 ℃,则水蒸气遇到罐底不会凝华形成霜,而是液化成小水珠,故D正确。

7. C

8. C **点拨**:“雪馒头”是固态积雪,空气温度较低,低于雪的熔点,积雪长时间不能熔化,才会出现这一现象,故A正确。方形地砖导热性差,使得地面温度不同,温度较高处积雪熔化,形成“雪馒头”现象,故B正确。太阳对条形砖和方形地砖的辐射相同,故C错误。地表热量易通过条形砖及四周缝隙传递,使条形砖温度较高,积雪更易熔化,故D正确。

二、9. 压缩体积;液化

10. 液化;铁盘内部冰块少了,有水出现 **点拨**:铁盘底部有水滴,是温度较高的水蒸气遇到温度较低的铁盘凝结成的小水滴,属于液化现象;铁盘内部冰块少了,有水出现,是冰由固态变成了液态,是冰发生了熔化现象。

11. 熔化;钨

12. 可以达到沸点,但无法继续吸热;液面上方气压高,沸点高,无法达到沸点

点拨:*A*中水温能达到沸点,但不能继续吸热,所以不能沸腾;*B*中气压增大,水的沸点升高,水温不能达到沸点,所以不能沸腾。

三、13. (1)低于 (2)试管中的水达到沸点后不能继续吸热 (3)b→a

14. (1)慢 (2)*BC* (3)增加海波的质量(或将酒精灯火焰调小)

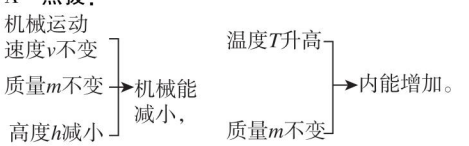
15. (1)汽化;吸;液化 (2)玻璃泡 (3)*B* (4)C (5)食盐水;同种晶体的凝固点和熔点相同

第十三章 内能与热机

第一节 物体的内能

同类变式

1. A **点拨**:



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

2. C　**点拨**:给瓶内打气,外界对瓶内气体做功,瓶内气体温度升高,压强变大。当气压增大到一定程度时,气体膨胀把瓶塞顶起,这个过程中气体对瓶塞做功,气体的内能转化成瓶塞的机械能,气体内能减小,温度降低,瓶口水蒸气遇冷液化形成"白雾"。

3. B　**4.** D

应用与提升

1. D　**2.** D

3. A　**点拨**:小芳迅速下压活塞,注射器内密封的气体的压强变大,机械能转化为注射器内空气的内能,空气的内能增加,故 A 正确,D 错误;注射器内气体温度升高,分子热运动速度加快,分子动能增大,故 B、C 错误。

4. B　**点拨**:由图可知,物体甲的温度是降低的,即物体甲放出热量,内能减少;物体乙的温度是升高的,即物体乙吸收热量,内能增加;所以物体甲是饮料,乙是冰块,故 B 正确,A、C、D 错误。

5. (1)温度　(2)热量　(3)内能
(4)温度　(5)热量

6. D　**点拨**:管口出现的"白气"是水蒸气遇冷时放热液化形成的小水滴,故 A、B 错误;按下发射气阀,筒内气体对筒身与纸火箭做功,筒内气体的内能减少,温度降低,故 C 错误,D 正确。

7. C

8. B　**点拨**:被吹大了的气球没能用手握住,呼啸着飞了出去,气球内的气体向外喷出,气体对外做功,内能转化成气球的机械能,球内气体的温度降低,气球的嘴部温度和原来相比变低,故 B 正确。

9. D　**点拨**:两块冰来回摩擦时,克服摩擦力做功,机械能转化为内能,冰块的内能增加、温度升高,使冰块熔化了。炙手可热是通过热传递改变物体的内能,故 A 不符合题意;扬汤止沸是通过热传递改变物体的内能,故 B 不符合题意;滴水成冰是凝固现象,凝固过程中水放热、内能减小,是通过热传递改变物体的内能,故 C 不符合题意;钻木取火时克服摩擦力做功,机械能转化为内能,木头的内能增加、温度升高,达到木头的着火点,木头会燃烧,是通过做功改变物体的内能,故 D 符合题意。

10. 做功;热传递;不能;二者效果相同

11. (1)热传递;增大;低于　(2)减小;做功;增大
(3)热胀冷缩;内能

12. **解**:(1)活塞对筒内气体做的功 $W = Fs = 232\ \text{N} \times 0.1\ \text{m} = 23.2\ \text{J}$。(2)压力作用在活塞上产生的压强 $p_F = \frac{F}{S} = \frac{232\ \text{N}}{8 \times 10^{-5}\ \text{m}^2} = 2.9 \times 10^6\ \text{Pa}$,所以筒内的气压 $p_{内} = p_F + p_0 = 2.9 \times 10^6\ \text{Pa} + 1 \times 10^5\ \text{Pa} = 3 \times 10^6\ \text{Pa}$。(3)由题知,筒内气体压强 p、体积 V 及温度 T 满足 $pV = kT$ 这一方程,所以压缩前:$p_0 V = k \times 300\ \text{K}$①,压缩后:$p_{内} \cdot \frac{1}{20} V = k \times T$②,$\frac{①}{②}$有 $\frac{20\ p_0}{p_{内}} = \frac{300\ \text{K}}{T}$,解得 $T = 450\ \text{K}$,由题知,硝化棉的着火点为 450 K,筒内的硝化棉能燃烧。(4)向下压活塞,活塞会压缩空气做功,使空气的内能增加,温度升高,并且越用力快速地压缩活塞时,筒内高温气体的热散失越小,筒内温度越高,所以更加容易引燃硝化棉。

第二节　科学探究:物质的比热容

同类变式

1. C

2. **解**:热水放出的热量 $Q_{放} = cm_{热水}(t_{热} - t) = 4.2 \times 10^3\ \text{J/(kg} \cdot \text{℃)} \times 3\ \text{kg} \times (80\ \text{℃} - 40\ \text{℃}) = 5.04 \times 10^5\ \text{J}$;不计热量损失,$Q_{吸} = Q_{放} = 5.04 \times 10^5\ \text{J}$,

由 $Q_{吸} = cm_{冷水}(t - t_0)$ 得,$t_0 = t - \frac{Q_{吸}}{cm_{冷水}} = 40\ \text{℃} - \frac{5.04 \times 10^5\ \text{J}}{4.2 \times 10^3\ \text{J/(kg} \cdot \text{℃)} \times 4\ \text{kg}} = 10\ \text{℃}$。冷水原来的温度为 10 ℃。

3. A　**点拨**:用相同的电加热器给液体加热时,加热时间间接反映物质吸收热量的多少。在时间 t 内,A 的温度变化 $\Delta t_A = 20\ \text{℃}$,$B$ 的温度变化 $\Delta t_B = 40\ \text{℃}$,$A$、$B$ 的质量相同,由 $c = \frac{Q_{吸}}{m\Delta t}$ 得,$c_A : c_B = \Delta t_B : \Delta t_A = 2 : 1$。

应用与提升

1. D　**2.** B

3. C　**点拨**:根据 $Q_{吸} = cm\Delta t$,质量相等的甲、乙两种液体吸收相同的热量,$\Delta t_{甲} > \Delta t_{乙}$,所以甲的比热容小于乙的比热容,故 A 错误;甲的比热容小于乙的比热容,根据 $Q_{放} = cm\Delta t$,质量相等的甲、乙两种液体降低相同的温度,所以甲放出的热量小于乙放出的热量,故 B 错误;甲的比热容小于乙的比热容,说明乙的吸热本领强,用乙液体做冷却剂更合适,故 C 正确;比热容跟物质的熔点没有关系,根据比热容关系不能判断熔点高低,故 D 错误。

4. D　**5.** 小于;4.2×10^3

6. 7∶4　**点拨**:由题知,$m_{甲} : m_{乙} = 2 : 3$,$\Delta t_{甲} : \Delta t_{乙} = 6 : 5$,$Q_{甲} : Q_{乙} = 7 : 5$,因为 $Q_{吸} = cm\Delta t$,所以 $\frac{Q_{甲}}{Q_{乙}} = \frac{c_{甲} m_{甲} \Delta t_{甲}}{c_{乙} m_{乙} \Delta t_{乙}} = \frac{7}{5}$,则有 $\frac{c_{甲}}{c_{乙}} = \frac{7}{4}$。

7. C

8. C　**点拨**:甲物体 10 min 吸收的热量与水 10 min 吸收的热量相等。

9. A　**点拨**:因为水的比热容比泥土、砂石的比热容大,白天,太阳照射下陆地和海水吸收相同的热量,海水温度上升慢;陆地吸热后,温度上升快,热空气上升,空气从海洋吹向陆地,形成海风,高空的空气从陆地吹向海洋,故 A 正确。

10. 115 920;30　**点拨**:由吸热公式 $Q_{吸} = cm\Delta t$ 可得铁块需要吸收的热量。当系统达到热平衡状态时,

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

水和铁块达到相同温度 t,这个过程中,$Q_{水吸}=Q_{铁放}$,即 $c_{水}m_{水}(t-10\ ℃)=c_{铁}m_{铁}(80\ ℃-t)$,解得 $t=30\ ℃$。

11. 小于;$c_2:c_1$ **点拨:**由题图知,升高 ΔT_1,食用油加热时间短,故食用油吸收的热量小于水吸收的热量;两种液体的温度变化与加热时间图像都是过原点的直线,即 $\Delta T=kt$,设当两液体的温度都升高 ΔT_1 时,水和食用油所用时间分别为 t_1、t_2,如题图所示,因温度都升高 ΔT_1,则由题意可得,$\Delta T_1=k_{水}t_1=k_{食用油}t_2$①,又因为加热时间反映了物质吸热的多少,所以加热时间与物质吸收的热量成正比,则 $t_1:t_2=Q_1:Q_2$②,所以,由①②以及吸热公式可得,$k_{水}:k_{食用油}=t_2:t_1=Q_2:Q_1=c_2m\Delta T_1:c_1m\Delta T_1=c_2:c_1$。

12. (1)酒精灯的火焰、温度计的灵敏度等(合理即可) (2)B (3)C (4)作用力或距离

13. **解:**(1)小于 (2)物质从热源吸热的功率恒定不变,在相同时间内物质吸收的热量相同,从第 10 min至第 14 min 吸收的热量为 $Q=c_1m\Delta t=4.2\times10^3\ J/(kg\cdot℃)\times1\ kg\times20\ ℃=8.4\times10^4\ J$。(3)物质从热源吸热的功率恒定不变,在相同时间内物质吸收的热量相同,则 0~2 min 吸收的热量为 $Q'=\frac{1}{2}\times8.4\times10^4\ J=42\ 000\ J$;物质在此过程中为固体,质量 $m=1\ kg$,温度的变化 $\Delta t'=20\ ℃$,所以该物质在固态下的比热容 $c_2=\frac{Q'}{m\Delta t'}=\frac{42\ 000\ J}{1\ kg\times20\ ℃}=2.1\times10^3\ J/(kg\cdot℃)$。

第三节 内燃机

同类变式

B

应用与提升

1. C **2.** D **3.** B

4. A **点拨:**汽油机在吸气冲程中,进气门打开、排气门关闭,活塞向下运动,汽油和空气的混合物进入气缸,故 A 正确;在压缩冲程中,进气门和排气门都关闭,活塞向上运动,燃料混合物被压缩,气体的内能增加,此过程是机械能转化为内能的过程,故 B 错误;在做功冲程中,燃料燃烧释放的内能大部分需要克服摩擦、发生热传递而散失,只有一小部分转化为机械能,故 C 错误;在排气冲程中,废气带走了燃料释放的能量的大部分,故 D 错误。

5. (1)运动状态 (2)大于;做功 **6.** A

7. 压缩;20 **点拨:**如题图所示,活塞向上运动,进气阀和排气阀均关闭,所以是工作循环中的压缩冲程。内燃机一个工作循环有四个冲程,飞轮转 2 周,做功 1 次,所以若飞轮转动 40 周,则对外做功 20 次。

8. (1)弹出;做功 (2)凸透镜(或凹面镜)

9. 内能转化为机械能;做功 **点拨:**点燃蜡烛时,气体温度升高,气体的密度变小,热空气就会向上运动,运动的热空气推动扇叶转动,运动的热空气对外做功,将内能转化为机械能,这与四冲程汽油机的做功冲程的能量转化相同。

10. 化学能转化成内能;做功

11. **解:**(1)活塞受到的压力 $F=pS=8\times10^5\ Pa\times5\times10^{-3}\ m^2=4.0\times10^3\ N$。

(2)汽油机的功率 $P=\frac{W}{t}=\frac{1.8\times10^6\ J}{250\ s}=7.2\times10^3\ W$。

(3)活塞运动的距离 $s=90\ mm=0.09\ m$。

一次冲程做的功 $W_0=Fs=4\times10^3N\times0.09\ m=360\ J$。

250 s 内完成的工作循环 $n=\frac{W}{W_0}=\frac{1.8\times10^6\ J}{360\ J}=5\times10^3$(个),1 s 内完成的工作循环 $n_0=\frac{5\times10^3}{250}=20$(个),所以转速是 40 r/s。

第四节 热机效率和环境保护

同类变式

B

应用与提升

1. C

2. D **点拨:**只有燃料才有热值,并不是任何物质都有热值。

3. B **4.** C

5. 1 700;15% **点拨:**由图知,输入的化学能 $E=2\ 000\ J$,输出的动能 $E_1=300\ J$,输出的内能和声能 $E_2=E-E_1=2\ 000\ J-300\ J=1\ 700\ J$。小轿车正常工作时的效率 $\eta=\frac{E_1}{E}\times100\%=\frac{300\ J}{2\ 000J}\times100\%=15\%$。

6. 4.6×10^7;4.6×10^7

7. A **点拨:**实验中通过水吸收热量的多少反映燃料放出热量的多少,故需要酒精和碎纸的质量相同,两只烧杯内水的质量相同。

8. 6×10^3;2.5×10^{-4} **点拨:**菜油吸收的热量 $Q_{吸}=c_{菜油}m_{菜油}\Delta t=2.0\times10^3\ J/(kg\cdot℃)\times0.02\ kg\times(170\ ℃-20\ ℃)=6\times10^3\ J$,

根据 $Q_{吸}=Q_{放}\times60\%=qV\times60\%$ 得,$V=\frac{Q_{吸}}{q\times60\%}=\frac{6\times10^3\ J}{4\times10^7\ J/m^3\times60\%}=2.5\times10^{-4}m^3$。

9. (1)左;6.5 (2)温度计的玻璃泡接触到了容器底 (3)温度计的示数变化 (4)控制被加热水的质量相等 **点拨:**(1)把天平放在水平桌面上,将游码移到标尺左端的零刻线处;此时指针偏向右侧,说明天平的左侧上翘,平衡螺母应向左移动;如题图乙和丙所示,碎纸片的质量 $m=5\ g+1.5\ g=6.5\ g$;为了比较热值大小,要用相同质量的不同燃料,所以他还应称量 6.5 g 的酒精。(2)由题图丁知,实验

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

中温度计的玻璃泡碰到了容器底。(3)为了比较热值大小,要用相同质量的不同燃料,加热同一种液体,让液体的质量相等,通过温度计的示数高低得出吸热多少,进而判断热值大小。(4)实验中要用相同质量的不同燃料,加热同一种液体,让液体的质量相等,而小林却得出了与事实相反的实验结论:质量相同的碎纸片和酒精完全燃烧后,碎纸片放出的热量较多,可能是没有控制被加热水的质量相等。

10. 解:(1)1 m^3可燃冰可释放出约150 m^3天然气,完全燃烧放出的热量 $Q_{放}=q_{天然气}V=2.1\times10^7\ J/m^3\times150\ m^3=3.15\times10^9\ J$。

(2)水吸收的热量 $Q_{吸}=60\%\ Q_{放}=0.6\times3.15\times10^9\ J=1.89\times10^9\ J$,

根据 $Q_{吸}=c_{水}m\Delta t$,可得 $m=\dfrac{Q_{吸}}{c_{水}\Delta t}=\dfrac{1.89\times10^9\ J}{4.2\times10^3\ J/(kg\cdot℃)\times(95℃-20℃)}=6\times10^3\ kg$。

11. 解:飞机1 h内航行的路程 $s=vt=600\ km/h\times1\ h=600\ km=6\times10^5\ m$,

飞机的发动机做的有用功 $W=Fs=1.6\times10^5\ N\times6\times10^5\ m=9.6\times10^{10}\ J$,

飞机1 h燃烧航空煤油放出的热量 $Q=mq=4\ 000\ kg\times4\times10^7\ J/kg=1.6\times10^{11}\ J$,

发动机的热机效率 $\eta=\dfrac{W}{Q}\times100\%=\dfrac{9.6\times10^{10}\ J}{1.6\times10^{11}\ J}\times100\%=60\%$。

12. 解:(1)汽车在平直路面上匀速运动,所以牵引力 $F=f=0.2\ mg=0.2\times1.2\times10^3\ kg\times10\ N/kg=2.4\times10^3\ N$,汽车速度 $v=90\ km/h=25\ m/s$,

汽车牵引力的功率 $P=Fv=2.4\times10^3\ N\times25\ m/s=6\times10^4\ W$。

(2)牵引力做的功 $W=Fs=2.4\times10^3N\times2\times10^5\ m=4.8\times10^8J$,

汽油完全燃烧放出的热量 $Q_{放}=\dfrac{W}{\eta}=\dfrac{4.8\times10^8J}{0.3}=1.6\times10^9\ J$,

需要汽油的质量 $m'=\dfrac{Q_{放}}{q}=\dfrac{1.6\times10^9\ J}{4.6\times10^7\ J/kg}=\dfrac{8}{23}\times10^2\ kg$,

汽油体积 $V=\dfrac{m'}{\rho}=\dfrac{\frac{8}{23}\times10^2\ kg}{0.7\times10^3\ kg/m^3}\approx0.05\ m^3=50\ dm^3=50\ L$,则至少要加50 L的汽油。

素养提分　专项整合

热学计算专项

好题必练

1. 解:活塞的面积 $S=120\ cm^2=0.012\ m^2$,

燃气对活塞的平均压力 $F=pS=5\times10^5\ Pa\times0.012\ m^2=6\ 000\ N$;

一个做功冲程中燃气对活塞做的功 $W=FL=6\ 000\ N\times0.3\ m=1\ 800\ J$;

飞轮转速为300 r/min,所以1 min飞轮转动300转,对外做功150次,

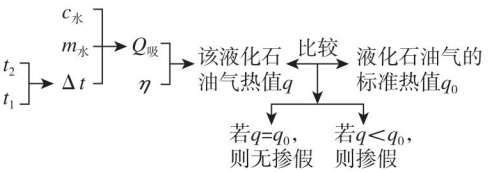
内燃机1 min内做的总功 $W_{总}=W\times150=1\ 800\ J\times150=2.7\times10^5J$,

功率 $P=\dfrac{W_{总}}{t}=\dfrac{2.7\times10^5\ J}{60\ s}=4\ 500\ W$。

2. 解:(1)水吸收的热量 $Q_{吸}=c_{水}m_{水}(t_2-t_1)=4.2\times10^3\ J/(kg\cdot℃)\times100\ kg\times(100℃-31℃)=2.898\times10^7\ J$;燃气完全燃烧放出的热量 $Q_{放}=\dfrac{Q_{吸}}{75\%}=\dfrac{2.898\times10^7\ J}{75\%}=3.864\times10^7\ J$;燃气的热值 $q=\dfrac{Q_{放}}{m_{气}}=\dfrac{3.864\times10^7\ J}{0.84\ kg}=4.6\times10^7\ J/kg$。

(2)通过计算得出的瓶内燃气的热值正好等于液化石油气的热值,即 $q=q_0=4.6\times10^7\ J/kg$;故该液化石油气站销售的瓶装液化石油气没有掺混二甲醚。

点拨:热值、比热容、密度等物理量,表示的是物质的某一种特性,它们一般只和物质种类有关,所以物理学中常用这些表示特性的物理量进行物质种类的鉴别。



3. 解:(1)天然气的热值 $q=4.2\times10^7\ J/m^3$,

天然气的体积 $V=0.04\ m^3$,

则完全燃烧0.04 m^3天然气放出的热量 $Q_{放}=Vq=0.04\ m^3\times4.2\times10^7\ J/m^3=1.68\times10^6\ J$。

(2)水的质量 $m_{水}=5\ kg$,水的比热容 $c_{水}=4.2\times10^3\ J/(kg\cdot℃)$,

天然气灶烧水的效率为 $\eta=40\%$,

由 $\eta=\dfrac{Q_{吸}}{Q_{放}}$得,

$Q_{吸}=Q_{放}\eta=1.68\times10^6\ J\times40\%=6.72\times10^5\ J$,

由 $Q_{吸}=c_{水}m_{水}\Delta t$得,

水升高的温度 $\Delta t=\dfrac{Q_{吸}}{c_{水}m_{水}}=\dfrac{6.72\times10^5\ J}{4.2\times10^3\ J/(kg\cdot℃)\times5\ kg}=32℃$。

4. 解:(1)汽油的体积 $V=1.5\ L=1.5\times10^{-3}\ m^3$,

汽油的质量 $m=\rho V=0.8\times10^3\ kg/m^3\times1.5\times10^{-3}\ m^3=1.2\ kg$。

(2)汽油完全燃烧放出的热量 $Q_{放}=mq=1.2\ kg\times4.5\times10^7\ J/kg=5.4\times10^7\ J$,

汽车发动机做的有用功 $W_{有用}=\eta\ Q_{放}=30\%\times5.4\times10^7\ J=1.62\times10^7\ J$。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

(3)汽车运动的时间 $t=\frac{s}{v}=\frac{8\ \text{km}}{72\ \text{km/h}}=\frac{1}{9}\ \text{h}=400\ \text{s}$,汽车的输出功率 $P=\frac{W_{有用}}{t}=\frac{1.62\times10^7\ \text{J}}{400\ \text{s}}=4.05\times10^4\ \text{W}$。

(4)根据 $P=Fv$,汽车受到的牵引力 $F=\frac{P}{v}=\frac{4.05\times10^4\ \text{W}}{20\ \text{m/s}}=2.025\times10^3\ \text{N}$,

由于汽车在平直公路上匀速运动,根据受力平衡条件,可以得到 $f=F=2.025\times10^3\ \text{N}$。

5. 解:(1)由题图可知,10 s 后汽车做匀速直线运动,速度 $v=20\ \text{m/s}$,根据二力平衡条件可得,牵引力 $F=f=4\ 000\ \text{N}$,则汽车的功率 $P=\frac{W}{t}=\frac{Fs}{t}=Fv=4\ 000\ \text{N}\times20\ \text{m/s}=8\times10^4\ \text{W}$,在 0~10 s 内汽车发动机产生的牵引力所做的功 $W=Pt=8\times10^4\ \text{W}\times10\ \text{s}=8\times10^5\ \text{J}$。

(2)由 $\eta=\frac{W}{Q}$ 可得,$Q_{放}=\frac{W}{\eta}=\frac{8\times10^5\ \text{J}}{80\%}=1\times10^6\ \text{J}$,由 $Q_{放}=mq$ 可得,需要燃烧汽油的质量 $m=\frac{Q_{放}}{q}=\frac{1\times10^6\ \text{J}}{5\times10^7\ \text{J/kg}}=0.02\ \text{kg}$。

素养提分 章末整合

全章好题必练

一、1. C

2. C **点拨**:由图像可知,甲和乙的末温保持不变,可能处于熔化过程中,也可能处于沸腾过程中,此时的温度不一定是沸点,故 A 错误;实验中用同样的加热器进行加热,在相同时间内物质吸收的热量是相同的,则在 0~6 min 内两物质吸收的热量都是相同的,故 B 错误;8~10 min 甲和乙继续吸热,甲和乙的内能都不断增加,故 C 正确;由图可知,在 0~6 min内,加热时间相同,吸收的热量相同,甲的温度变化快,且两物质的质量相同,根据 $Q=cm\Delta t$ 可知,甲的比热容小,故 D 错误。

3. C

4. D **点拨**:图甲中厚玻璃筒内的空气被压缩时,活塞对空气做功,筒内空气温度升高,空气的内能增加,故 A 错误;图乙中瓶子内的空气推动塞子跳起时,空气对塞子做功,空气的内能减小,故 B 错误;图丙中试管内的水蒸气推动塞子冲出时,水蒸气对塞子做功,水蒸气的内能转化为塞子的机械能,水蒸气的内能减少,故 C 错误;图丁中气缸内的气体推动活塞向下运动(即做功冲程),内能转化为机械能,气体的内能减少,故 D 正确。

5. A **点拨**:根据 $Q_{放}=cm(t_1-t_2)$,当 $Q_{放}$、m、t_1 相同时,比热容 c 越大,末温 t_2 越高,所以当放出相同热量后,末温 $t_{水}>t_{酒精}$,混合后,热量从高温物体水向低温物体酒精转移。由于密度、比热容、凝固点都是物质的特性,混合后形成的新液体的密度、比热容、凝固点的值将介于原来的两种液体之间。

6. D **点拨**:①完全燃烧 700 g 柴油放出的热量 $Q_{放}=m_{柴油}q=700\times10^{-3}\ \text{kg}\times4.3\times10^7\ \text{J/kg}=3.01\times10^7\ \text{J}$,故①错误;②柴油发动机做功 $W=Pt=210\times10^3\ \text{W}\times43\ \text{s}=9.03\times10^6\ \text{J}$,柴油发动机的效率 $\eta=\frac{W}{Q_{放}}\times100\%=\frac{9.03\times10^6\ \text{J}}{3.01\times10^7\ \text{J}}\times100\%=30\%$,故②正确;

③汽车的速度 $v=72\ \text{km/h}=\frac{72}{3.6}\text{m/s}=20\ \text{m/s}$,由 $P=\frac{W}{t}=\frac{Fs}{t}=Fv$ 得,汽车的牵引力 $F_{牵}=\frac{P}{v}=\frac{210\times10^3\ \text{W}}{20\ \text{m/s}}=1.05\times10^4\ \text{N}$,故③正确;

④由 $p=\frac{F}{S}$ 得,公路所能承受的最大压力 $F=pS=8\times10^5\ \text{Pa}\times0.5\ \text{m}^2=4\times10^5\ \text{N}$,汽车与货物的质量之和 $m_{总}=\frac{G_{总}}{g}=\frac{F}{g}=\frac{4\times10^5\ \text{N}}{10\ \text{N/kg}}=4\times10^4\ \text{kg}=40\ \text{t}$,汽车最多能装载货物的质量 $m=m_{总}-m_{车}=40\ \text{t}-12\ \text{t}=28\ \text{t}$,故④错误。综上,①④错误,②③正确。

二、7. 机械;做功 **8.** 相等;内;乙

9. 甲;$2.1\times10^3\ \text{J/(kg}\cdot\ ^\circ\text{C)}$;$1.4\times10^4\ \text{J}$

点拨:首先明确常见的液体中水的比热容最大;然后根据图示可以看出,乙液体的温度降低得快,甲液体温度降低得慢,所以甲的比热容大,故甲液体是水。放热 15 min,甲放出的热量和乙放出的热量相同。即:$Q_{甲}=Q_{乙}$,

得到:$c_{水}m_{水}\Delta t_{水}=c_{乙}m_{乙}\Delta t_{乙}$,$4.2\times10^3\ \text{J/(kg}\cdot\ ^\circ\text{C)}\times0.5\ \text{kg}\times(60\ ^\circ\text{C}-40\ ^\circ\text{C})=c_{乙}\times0.5\ \text{kg}\times(60\ ^\circ\text{C}-20\ ^\circ\text{C})$,

解得:$c_{乙}=2.1\times10^3\ \text{J/(kg}\cdot\ ^\circ\text{C)}$。

读图可得,乙在 0~15 min 内由 60 ℃降低到 20 ℃,乙放出的热量 $Q_{放}=c_{乙}m_{乙}\Delta t_{乙}=2.1\times10^3\ \text{J/(kg}\cdot\ ^\circ\text{C)}\times0.5\ \text{kg}\times(60\ ^\circ\text{C}-20\ ^\circ\text{C})=4.2\times10^4\ \text{J}$。

由于相同时间内液体放出的热量相同,所以 10~15 min内放出的热量

$Q=\frac{Q_{放}}{3}=\frac{4.2\times10^4\ \text{J}}{3}=1.4\times10^4\ \text{J}$。

三、10. 解:(1)水的体积 $V=10\ \text{L}=10\ \text{dm}^3=10^{-2}\text{m}^3$,水的质量 $m=\rho V=1.0\times10^3\ \text{kg/m}^3\times10^{-2}\ \text{m}^3=10\ \text{kg}$,

水吸收的热量 $Q_{吸}=c_{水}m(t_1-t_2)=4.2\times10^3\ \text{J/(kg}\cdot\ ^\circ\text{C)}\times10\ \text{kg}\times(100\ ^\circ\text{C}-15\ ^\circ\text{C})=3.57\times10^6\ \text{J}$。

(2)不计热量损失,有 $Q_{吸}=Q_{放}$,由 $Q_{放}=Vq$ 可知,需要天然气的体积

$V_{天然气}=\frac{Q_{放}}{q_{天然气}}=\frac{3.57\times10^6\ \text{J}}{4.2\times10^7\ \text{J/m}^3}=0.085\ \text{m}^3$。

11. 解:(1)一个工作循环中吸入混合物的质量 $m=\rho V=1.44\ \text{kg/m}^3\times2\times10^{-3}\ \text{m}^3=2.88\times10^{-3}\ \text{kg}$,

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

汽油的质量 $m_{汽油}=\frac{1}{16}m=\frac{2.88\times10^{-3}\ \text{kg}}{16}=1.8\times10^{-4}\ \text{kg}$，

汽车在1个工作循环内放出的热量 $Q_{放}=m_{汽油}q=1.8\times10^{-4}\ \text{kg}\times4.5\times10^{7}\ \text{J/kg}=8.1\times10^{3}\ \text{J}$，

发动机曲轴在1 min转动 3×10^{3} 转，完成的工作循环数 $n=1.5\times10^{3}$ 次，

汽油燃烧放出的热量 $Q=Q_{放}n=8.1\times10^{3}\ \text{J}\times1.5\times10^{3}=1.215\times10^{7}\ \text{J}$，

汽车在1 min做的有用功 $W_{有用}=Q\eta=1.215\times10^{7}\ \text{J}\times40\%=4.86\times10^{6}\ \text{J}$。

(2)汽车的功率 $P=\frac{W_{有用}}{t}=\frac{4.86\times10^{6}\ \text{J}}{60\ \text{s}}=8.1\times10^{4}\ \text{W}$，

汽车在平直的公路上匀速行驶时的牵引力 $F=f=3\times10^{3}\ \text{N}$，

汽车行驶的速度 $v=\frac{P}{F}=\frac{8.1\times10^{4}\ \text{W}}{3\times10^{3}\ \text{N}}=27\ \text{m/s}$。

第十四章 了解电路

第一节 电是什么

同类变式

1. C

2. B **点拨**：甲带电，乙不带电，用带绝缘柄的金属棒将甲、乙连接起来，连接的瞬间，甲使乙带上电，乙的金属箔张开，甲带的电减少，金属箔张角变小。

3. C

应用与提升

1. A

2. B

3. B **点拨**：摩擦起电的实质是电子的转移，失去电子的带正电，得到电子的带负电，毛皮和橡胶棒摩擦的过程中橡胶棒得到电子，故A错误，B正确；验电器是由于带同种电荷相互排斥，所以张开，故C错误；橡胶棒接触验电器的金属球时，电子由橡胶棒转移到金属球，故D错误。

4. 电荷；吸引轻小物体

5. D **点拨**：与毛皮摩擦过的绝缘棒带负电，绝缘棒吸引轻质棒的 A 端，则轻质棒可能带正电，也可能不带电，故A、B错误；绝缘棒带负电，是因为摩擦时绝缘棒得到了电子，故C错误，D正确。

6. D **点拨**：已知丙球与用毛皮摩擦过的橡胶棒所带的电荷相同，由于毛皮摩擦过的橡胶棒带负电，所以丙球带负电；由图可知，甲球与丙球靠近时相互排斥，根据同种电荷相互排斥可知，甲球一定带负电；甲球与乙球相互吸引，根据异种电荷相互吸引和带电体能够吸引不带电的轻小物体可知，乙球可能带正电，也可能不带电。

7. A **点拨**：a、b、c 三个轻质小球分别带正电荷、负电荷和第三种电荷，则三个小球之间均为异种电荷，异种电荷相互吸引，三个轻质小球相互靠近时相互吸引。故选A。

8. C **9.** 同种；排斥

10. 正；吸引力；电子

11. 大气压；正；吸引 **点拨**：迅速将该装置倒置过来，如图甲所示，发现小试管在大气压作用下缓慢向上移动。由图乙可知，a、b 两个轻质带电泡沫小球相互吸引，b、c 两个轻质带电泡沫小球相互排斥，所以 a、b 两个轻质带电泡沫小球带异种电荷，b、c 两个轻质带电泡沫小球带同种电荷，所以若 a 带负电，则 b 带正电，c 带正电，用毛皮摩擦过的橡胶棒带负电，所以若用毛皮摩擦过的橡胶棒靠近 c，二者将相互吸引。

12. (1)负；排斥 (2)C **点拨**：(1)电子带负电；因为同种电荷相互排斥，所以乙中自由电子会受到带负电的物体甲的排斥力。(2)将图中的物体甲换成带正电的物体，因为异种电荷相互吸引，所以乙中自由电子会受到带正电的物体的吸引，移动到导体乙的 a 端，使 a 端带负电，而 b 端因为失去电子而带正电，故C符合题意，A、B不合题意。

13. (1)负 (2)弱 (3)能；负

第二节 让电灯发光

同类变式

1. B

2. 由 B 到 A；由 A 到 B

3. C **4.** D **5.** C

应用与提升

1. D **点拨**：充电宝在给手机电池充电的过程中，手机电池消耗了电能，产生了化学能，所以是将电能转化为化学能的过程，故此时该手机电池相当于电路中的用电器。

2. D

3. D **点拨**：当开关闭合时，电源短路，电源可能被烧坏；由于没有电流通过灯，所以灯不亮，故灯不会被烧坏。

4. C；A；B

5. C **点拨**：用电器是将电能转化为其他形式的能的装置。

6. D **7.** C **8.** A **9.** A

10. 吸引轻小物体；排斥；② **点拨**：塑料的原子核束缚电子的本领强于头发，则在摩擦过程中，头发上的部分电子转移到梳子上，梳子带负电。用该梳子接触不带电的验电器金属球，梳子上的电子转移到金属球上，故电流方向是从金属球到梳子。

11. 开路；短路

12. (1)C、F (2)F；E

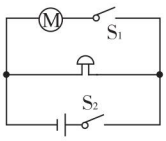
第三节 连接串联电路和并联电路

同类变式

1. D

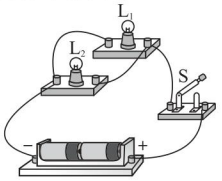
关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

2. 解:如图所示。

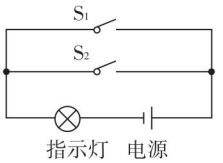


(第2题图)

3. 解:如图所示。



(第3题图)



(第4题图)

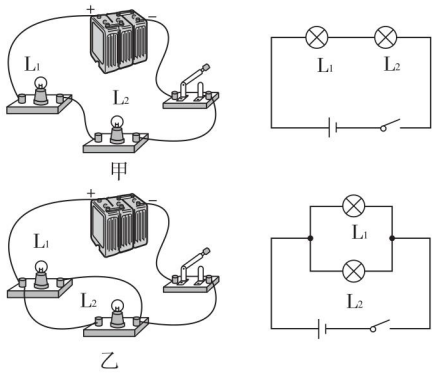
4. 解:如图所示。

应用与提升

1. C **2.** B

3. S_1、S_3;L_1;S_2、S_3 **点拨**:要使电灯 L_1 和 L_2 并联,电流从电源正极流出需要经过 S_1,然后分别经过支路 L_1 和支路 L_2、S_3,再流回电源负极,因此应闭合开关 S_1、S_3;当同时闭合开关 S_1 和 S_2 时,电流从电源正极流出经过 S_1、灯泡 L_1 回电源负极,灯泡 L_2 被短路,只有灯泡 L_1 可以工作;当闭合开关 S_2、S_3 时,电流不经过用电器直接从电源的正极流入电源负极,从而形成电源短路,故不能同时闭合开关 S_2、S_3。

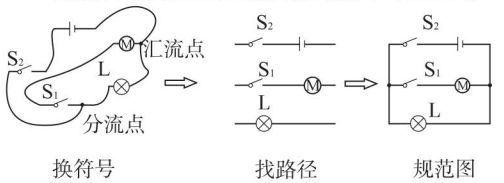
4. 解:如图所示。



(第4题图)

点拨:串联电路中的开关或并联电路中的干路开关都能控制整个电路的通断。根据题意,两盏灯可以串联,也可以并联,但并联时开关接在干路上。

5. A **点拨**:利用替换整理法根据实物图画电路图。



(第5题图)

6. A **点拨**:据图可知,开关 S_1 控制电动机,开关 S_2 控制小灯泡,若只让电动机 M 工作,应只闭合 S_1,故 A 正确,B、C、D 错误。

7. D **点拨**:由图知,两个开关都闭合,电流从电源正极出发,分成两支路:一条经电动机、开关 S_2;另一条经灯泡 L,然后汇合后经开关 S_1 回到电源负极,所以电动机和灯泡并联,开关 S_1 在干路,同时控制电动机和灯泡;开关 S_2 在电动机支路,只控制电动机,故 A、B 错误,D 正确;先闭合 S_1,灯泡 L 发光,再闭合 S_2,电动机工作,但灯泡 L 不会被短路,故 C 错误。

8. C **点拨**:由图可知,该电路是并联电路,灯 L_1 不亮,而 L_2 发光,这说明从 L_2 两端到电源的两极没有出现断路,问题可能是灯 L_1 断路或短路。当灯 L_1 短路时,电源被短路,灯 L_2 不亮,甚至可能烧毁电源;当灯 L_1 断路时,L_2 支路不受影响,符合题意,故 A、B、D 错误,C 正确。

9. C **点拨**:由题知,前门来人按下开关时甲灯亮,后门来人按下开关时乙灯亮,说明两灯互不影响、能独立工作,即甲、乙两盏电灯应并联,且前门开关控制甲灯、后门开关控制乙灯,由各选项电路图可知,C 正确,A、B、D 错误。

10. A **点拨**:小区内部车辆门禁系统可以自动识别将门打开,外部车辆需要门卫人员按动按钮才能将门打开,若将门禁系统看成一个自动开关,按钮看成一个手动开关,则两个开关单独都能打开大门,即两开关并联后再与电动机串联,A 正确。

11. B **点拨**:由题意可知,指纹开关 S_1 或密码开关 S_2 均可以解锁,锁定开关 S_3 断开时暂停手机解锁功能,则指纹开关 S_1 和密码开关 S_2 可以独立工作、互不影响即为并联,锁定开关 S_3 位于干路,结合选项电路图可知,B 正确。

12. (1)断开 (2)C (3)A

13. 解:(1)把其中一个灯泡从灯座中取下来,闭合开关,如果另一个灯泡不发光,则两灯是串联;如果另一个灯泡发光,则两灯是并联。

(2)换导线;换电池

第四节 科学探究:串联和并联电路的电流

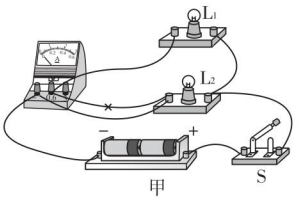
同类变式

1. D

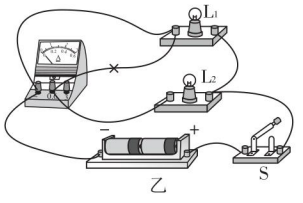
2. B

3. 解:(1)*C*

(2)如图甲所示;*A*(或如图乙所示;*B*)



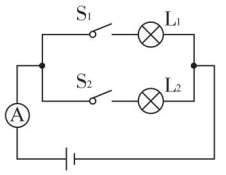
关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料



[第3(2)题图]

(3)$I_C = I_A + I_B$;换上规格不同的灯泡多次实验

(4)如图所示。



[第3(4)题图]

应用与提升

1. C

2. D　**点拨**:根据电路图可知,两灯并联,I_a、I_d为干路电流,I_b、I_c是两条支路的电流。根据干路电流等于各支路电流之和可得,$I_a = I_d = I_b + I_c$,故A、B错误,D正确;由于两个小灯泡规格不同,则$I_b \neq I_c$,故C错误。

3. C　**点拨**:由实物图可知,两灯泡并联,电流表测量灯泡L_2支路的电流,开关在干路上,分析电路图可知,C正确。

4. (1)向左　(2)调零旋钮　(3)0.76;0.24

5. C　**点拨**:串联电路中各处电流都相等。

6. D　**点拨**:由图可知,撤掉导线a,灯L_1和L_2并联,电流表没有接入电路,故A、B错误;撤掉导线b,电流从电源正极出发经开关分两支,一支经灯泡L_1、一支经灯泡L_2,然后共同经电流表回电源负极,即电流表测量的是电路的总电流,故C错误;撤掉导线c,电流从电源正极出发经开关分两支,一支经L_1,一支经L_2、电流表,然后汇合回电源负极,则电流表测量的是小灯泡L_2的电流,故D正确。

7. C　**点拨**:由图知,三盏灯泡并联,A_1测三盏灯的总电流,A_3测通过L_1、L_2的电流之和,A_2测通过L_1的电流;因为并联电路中的干路电流等于各支路电流之和,所以A_1的示数I_1最大,其次是A_3的示数I_3,A_2的示数I_2最小,即$I_1 > I_3 > I_2$。

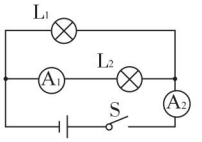
8. C　**点拨**:由图可知,电流表A_1测干路电流,电流表A_2测通过L_2的电流,故两电流表选择的量程不同,电流表A_1选择0~3 A量程,电流表A_2选择0~0.6 A量程,则A_1、A_2表示数分别为1.5 A、0.3 A;根据并联电路的电流规律,通过灯泡L_1和L_2的电流分别为1.2 A、0.3 A。

9. A_1;将"3 A"上的线头改接到"0.6 A"处

点拨:由图甲可知,闭合开关S和S_1时,电路为L_1的简单电路,电流表A_1测L_1的电流;再闭合开关S_2,两只灯泡并联,A_1仍然测L_1的电流,A_2测量L_2支路电流,电流表A_2的示数从0增大到一定数值。由图乙可知,电流表A_2的指针向右偏转幅度很小,说明所测的电流较小,电流表选择的量程过大,所以需要改接小量程,也就是将"3 A"上的线头改接到"0.6 A"处。

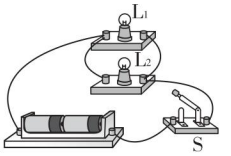
10. L_2;变小　**点拨**:分析电路可知,闭合两个开关,两灯并联,电流表A_1测的是干路电流,电流表A_2测的是L_2所在支路的电流;两只灯泡都发光时,电流表A_1测量的是通过两个支路的电流之和;L_1发光一段时间后突然熄灭,L_2仍然发光,此时电流表A_1测量的是通过L_2的电流,因此电流表A_1的示数变小。

11. **解**:如图所示。



(第11题图)

12. **解**:(1)如图所示。



(第12题图)

(2)L_1支路开路;0.10;各支路电流之和

(3)一;①断开;②二

第五节　测量电压

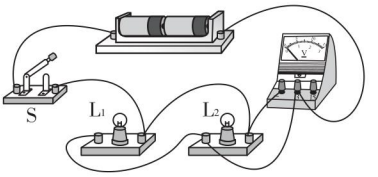
同类变式

1. B　**点拨**:A图中电压表的正负接线柱接反了;C图中电压表与灯泡串联;D图中左侧灯泡被短路。

2. 电源;L_2

3. C　**点拨**:应用"电压表大量程和小量程间的5倍关系"即可解题。

4. **解**:(1)断开;如图所示。



(第4题图)

(2)2.8　(3)不科学;A

5. B　**点拨**:由电路图可知,灯泡与电流表串联,电压表与电流表并联,因此开关闭合后,电路为通路,小灯泡发光,电流表有示数,电压表被短路其示数为零,两仪表均不会烧坏。

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

6. C

应用与提升

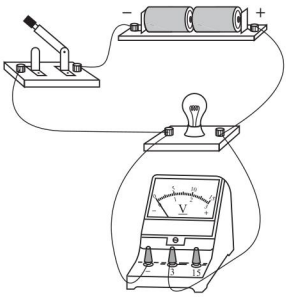
1. A

2. B　**点拨**:由图可知,a 表跟灯泡 L_1 并联,所以 a 应为电压表;b 表串联在电路中,所以 b 应为电流表,此时电流表测量电路中的电流,电压表测量 L_1 两端的电压。

3. D　**点拨**:串联电路两端的电压等于各部分电路两端电压的总和。

4. C

5. **解**:如图所示。



(第 5 题图)

6. C

7. B　**点拨**:由图可知,要使两灯均能发光,两个灯泡应并联。若甲为电压表,则甲处相当于断路,灯泡 L_2 与乙被短路,所以甲应为电流表。若乙为电流表,则电源短路,则乙为电压表。

8. B　**点拨**:开关断开时,两灯泡串联,电压表测量灯泡 L_1 两端的电压;当把开关 S 闭合时,灯泡 L_2 被短路,只有灯泡 L_1 工作,电压表测量电源电压。串联电路起分压作用,因此开关闭合后电压表示数增大。

9. 1.5　**点拨**:$U_2 = U - U_1 = 6.0\ \text{V} - 4.5\ \text{V} = 1.5\ \text{V}$。

10. L_1;2.5　**点拨**:由图甲可知,小灯泡 L_1、L_2 是串联连接的,电压表 V 与灯泡 L_1 并联,测量的是 L_1 两端的电压。由于电源电压为 3 V,故电压表应该使用 0~3 V 的量程,每一个大格代表 1 V,每一个小格代表 0.1 V,其示数是 0.5 V,即 L_1 两端的电压是 0.5 V,由串联电路的电压规律可知,L_2 两端的电压 $U_2 = U - U_1 = 3\ \text{V} - 0.5\ \text{V} = 2.5\ \text{V}$。

11. (1)不相同　(2)开路　(3)电压表的正负接线柱接反了

12. (1)断开;不相同　(2)L_1 开路　(3)0.5;换接电压表 0~3 V 量程　(4)串联电路的总电压等于各部分电路电压之和　**点拨**:(1)连接电路时,开关应断开。实验时,为得出普遍性的结论,灯 L_1 和灯 L_2 的规格应不相同。(2)闭合开关后,小明发现两灯都不发光,于是分别把电压表接在图甲中 AB 两点、BC 两点及 AC 两点,测得数据 $U_{AB} = 3$ V,则说明 AB 之外的电路为通路;$U_{AC} = 3$ V,说明 AC 之外的电路为通路;$U_{BC} = 0$ V,说明 BC 之外的电路为断路,小明检查发现只有灯 L_1 和灯 L_2 中的一盏出现故障,则故障可能是 L_1 断路。(3)处理好故障后,小明把电压表接在 AB 之间重新测量,电压表选用大量程,示数如图乙所示,电压表的分度值是 0.5 V,电压表示数为 2 V,为了使实验结果更准确,接下来小明应该:断开开关,换接电压表 0~3 V 量程。(4)正确实验后,小明分析多组数据得出结论:串联电路的总电压等于各部分电路电压之和。

13. (1)开路　(2)旋转开关;旋转定时器;旋转电动机

素养提分　专项整合

电路识别专项

好题必练

1. D

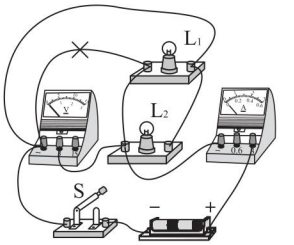
2. C

3. A

4. C　**点拨**:图 A,开关 S_1 闭合,电动机 M_1 和 M_2 串联同时工作;S_1、S_2 都闭合,电动机 M_1 被短路不能工作,故 A 不合题意;图 B,开关 S_1 闭合,电动机 M_1 工作,驱动扇叶送风,水循环没有开启;S_2 闭合,电动机 M_2 工作,驱动机内水循环,风扇不能工作。水循环和送风互不影响,故 B 不合题意;图 C,开关 S_1 闭合,电动机 M_1 工作,驱动扇叶送风;再闭合开关 S_2,电动机 M_2 工作,驱动机内水循环,使所送的风成为"凉风";若 S_1 断开,无论 S_2 是否闭合,电动机 M_2 都不能工作,故 C 符合题意;图 D,闭合开关 S_1,电动机 M_2 工作,驱动机内水循环;再闭合开关 S_1,电动机 M_1 工作,驱动扇叶送风,故 D 不合题意。

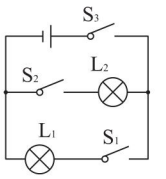
5. 串联;并联;L_1、L_2

6. **解**:烧坏电源或电流表;如图所示。



(第 6 题图)

7. **解**:如图所示。



(第 7 题图)

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

素养提分　章末整合

全章好题必练

一、**1**. B　**点拨**：由题知，三个轻质小球处于静止状态，且中间的 b 球带正电；若 a 或 c 不带电，则 a 或 c 一定会被 b 吸引，D 不符合题意；若 a、c 都带正电，则三个小球之间会相互排斥，a 和 c 由于受到排斥力不会处于静止状态，A 不符合题意；若 a 带负电，c 带正电，则 b 和 c 两个带正电的小球对 a 球都有向右的吸引力，a 球不会静止，C 不符合题意；当 a、c 都带负电时，a 和 c 相互排斥，a 和 c 又受到 b 的吸引力，则可能会维持静止状态，故 B 正确。

2. B　**点拨**：带正电的玻璃棒靠近不带电的金属球时，会吸引金属球，由于感应带电，不带电的金属球靠近带正电玻璃棒的一端带上负电荷，另一端带上正电荷，故 B 正确。

3. D　**点拨**：由图甲可知，电路中下面的两个接线柱与安全开关的金属部分相连接，电路形成通路，电风扇可以正常工作；由图乙可知，电路中下面的两个接线柱与金属部分断开，电路为开路，电风扇停止工作。

4. D　**点拨**：根据题意可知，螺丝连接在电路中，当螺丝松动时，它会与下端的导线分离而断开，螺丝不接入电路中，即螺丝所在电路发生了断路，此时指示灯会发光，这表明螺丝与灯泡是并联在电路中的，由于螺丝的电阻很小，能把灯泡短路；为了保护电路，防止电源短路，在干路中应该接上一个保护电阻，故 D 符合题意。

5. A

6. B

7. C　**点拨**：由图可知，闭合开关 S_1、S_2 后，灯 L_1、L_2 均发光，此时 L_1、L_2 并联，故 C 正确，D 错误；一段时间后，只有一盏灯熄灭，根据并联电路的特点可知，各支路互不影响，电流表示数为 0，说明电流表的支路发生了断路现象，即电路的故障可能是灯 L_1 断路，故 A、B 错误。

二、**8**. 同种；排斥

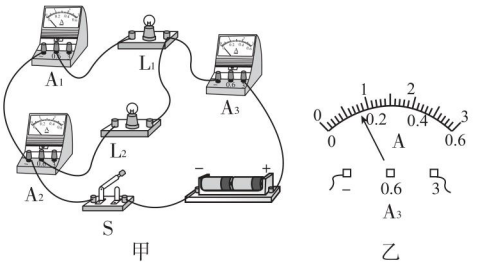
9. a；通路；进行倒计时，避免点燃烟花造成人员伤害

点拨：由题意知，该开关应与指示灯串联，同时能控制整个电路；由电路图可知，开关 S 应安装在 a 处；点放烟花前，只有定时器是通路时（相当于一根导线），才能将点火器短路，使点火器不能工作，避免点燃烟花造成人员伤害。

10. 1；变大　**点拨**：由电路图可知，闭合开关后，灯 L_1 与 L_2 串联，电压表测灯 L_2 两端的电压；已知此时电压表示数是 1 V，则灯 L_2 两端的电压是 1 V；断开开关 S，电压表串联在电路中，电压表测电源两端电压，此时其示数为 3 V，所以断开开关后，电压表示数变大。

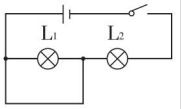
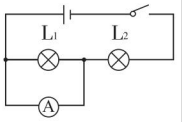
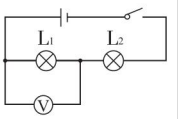
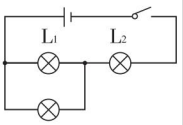
11. L_1；L_2；=

三、**12**. **解**：(1) 如图甲所示。　(2) 0.3；如图乙所示。



（第 12 题图）

13. **解**：如下表所示。

选用器材	检测电路图	现象及结论
导线		将导线与灯 L_1 并联，闭合开关后灯 L_1 被导线短路。如果灯 L_2 亮，则是灯 L_1 坏了。如果灯 L_2 不亮，则是灯 L_2 坏了
电流表		将电流表与灯 L_1 并联，由于电流表相当于导线，当开关闭合后，灯 L_1 会被电流表短路。电流表与灯 L_2 串联，如果电流表有示数，则是灯 L_1 坏了。如果电流表无示数，则是灯 L_2 坏了
电压表		将电压表并联接在 L_1 两端，闭合开关，如果电压表示数为零，则是灯 L_2 坏了；如果电压表示数不为零，近似等于电源电压，则是灯 L_1 坏了
小灯泡		将小灯泡与灯 L_1 并联，闭合开关后，如果小灯泡发光，则是灯 L_1 坏了。如果小灯泡不发光，则是灯 L_2 坏了

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

第十五章 探究电路

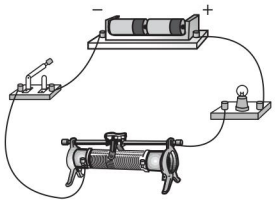
第一节 电阻和变阻器

同类变式

1. D
2. A **点拨**:闭合开关时,滑动变阻器的阻值要调到最大阻值处,图中C、D滑动变阻器接入电路的电阻为零,B图滑动变阻器接入电路的阻值不是最大,只有A图滑片在最大阻值处。
3. B **点拨**:若只将 a、c 接入电路,电位器的全部电阻丝接入电路,转动旋钮不能改变电路中的电流,所以不能改变灯泡的亮度;若只将 b、c 接入电路,顺时针转动旋钮时,接入电路的电阻变小,电路中的电流变大,灯泡变亮。

应用与提升

1. D
2. C **点拨**:两个电阻粗细均匀、材料相同,电阻越大,长度越长,所以10 Ω的电阻较长,故A错误,C正确;两个电阻粗细均匀,若材料不同,无法判断两个电阻的长度大小,故B错误;两个电阻的材料、长度相同,横截面积越大,电阻越小,所以10 Ω的电阻横截面积较小,故D错误。
3. B
4. **解**:如图所示。



(第4题图)

5. B **点拨**:闭合开关S,小灯泡L发光,钨丝不发光,向钨丝吹气时,小灯泡L变亮,说明通过小灯泡的电流变大,则钨丝的电阻减小;用酒精灯对钨丝加热,钨丝的温度升高,观察到小灯泡L的亮度明显变暗,说明通过小灯泡L的电流变小,钨丝的电阻增大;由于钨丝和小灯泡串联接入电路中,则通过它们的电流是相同的。综上所述,A、C、D错误,B正确。
6. D **点拨**:由表格数据可知,重复涂划次数相同时,铅笔的含碳量越高,电阻越小,铅笔的含碳量相同时,重复涂划次数越多,电阻越小,故电阻最小的是④,故选D。
7. D
8. B;B **点拨**:把 A 剪去一半,剩下的一半导线跟 B 相比,材料、横截面积都相同,但长度减小了,电阻变小,所以小于 B 的电阻,即 B 的电阻大;把 A 剩下的一半再拉长到1 m跟 B 相比,材料不变,长度一样,但是横截面积变小了,电阻变大,所以大于 B 的电阻,即 B 的电阻小。
9. <;=
10. 并联;串联
11. (1)小亮 (2)A、C (3)长度;当导体的材料和横截面积相同时,导体的长度越长,导体的电阻越大 (4)三 (5)B
12. (1)Ω·m (2)错误 (3)1、3 (4)电阻率大小与材料的种类有关 (5)镍铬合金;大
点拨:(1)利用已知物理量的单位结合公式两边的单位相同可推导 ρ 的单位;(2)、(3)利用控制变量法分析表格数据判断研究的猜想是否正确;(5)其他条件相同时,应选择电阻率大的电阻材料制作滑动变阻器。

第二节 科学探究:欧姆定律

同类变式

1. D **2.** C
3. **解**:(1)电流表的示数 $I=I_1=\frac{U_1}{R_1}=\frac{3\ \text{V}}{6\ \Omega}=0.5\ \text{A}$。
(2)电阻 R_2 两端的电压 $U_2=I_2R_2=0.5\ \text{A}\times 18\ \Omega=9\ \text{V}$,电源电压 $U=U_1+U_2=3\ \text{V}+9\ \text{V}=12\ \text{V}$。
4. 0.1;80

应用与提升

1. B
2. B **点拨**:两灯并联,灯泡 L_1、L_2 的电阻分别为20 Ω和30 Ω,由于并联电路各支路两端电压相等,故两端的电压之比 $U_1:U_2=1:1$;在电压相等时,通过灯的电流与灯的电阻成反比,通过灯泡 L_1、L_2 的电流之比 $I_1:I_2=R_2:R_1=30\ \Omega:20\ \Omega=3:2$;综上,只有B正确。
3. 0.2;15
4. C **点拨**:电阻 R 为定值电阻,故电流随电压的变化关系为一直线,根据图像可得,电阻 R 的阻值 $R=\frac{U}{I}=\frac{12\ \text{V}}{0.6\ \text{A}}=20\ \Omega$;由电路图可知,电阻 R 和灯泡L串联,电流表测电路中的电流,串联电路中各处的电流相等,由图像可知,电流 $I'=0.3\ \text{A}$ 时,$U_L=2\ \text{V}$,$U_R=6\ \text{V}$,则电源电压 $U'=U_L+U_R=2\ \text{V}+6\ \text{V}=8\ \text{V}$。
5. B **6.** A
7. U;$R_2:R_1$ **点拨**:探究"电流跟电阻的关系",要控制电阻两端的电压不变,将电阻 R_1 接入电路后,闭合开关,调节滑动变阻器的滑片,电压表的示数为 U;用电阻 $R_2(R_2>R_1)$ 替换电阻 R_1 后,实验中,应调节滑片,使电压表的示数为 U;根据 $I=\frac{U}{R}$,在电压不变时,电流与电阻成反比,则前后两次电流表示数之比为 $R_2:R_1$。
8. (1)B (2)C;电阻两端的电压;2 V (3)B;电压表

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

(4)不能

9. 解:(1)电阻不变时,通过导体的电流与导体两端的电压成正比。$R_1=\frac{U_1}{I}=\frac{1.0\ \text{V}}{0.20\ \text{A}}=5\ \Omega$。

(2)没有保持电阻箱两端的电压不变,三次实验时,R_1 两端的电压各不相同。

(3)设滑动变阻器连入电路中的阻值为 R_2,由欧姆定律得电源电压

$U=3.0\ \Omega\times0.5\ \text{A}+0.5\ \text{A}\times R_2$①,

$U=9.0\ \Omega\times0.25\ \text{A}+0.25\ \text{A}\times R_2$②,

联立①②得,

$R_2=3\ \Omega$,将 $R_2=3\ \Omega$ 代入①得,

$U=3.0\ \Omega\times0.5\ \text{A}+0.5\ \text{A}\times3\ \Omega=3\ \text{V}$。

10. 解:(1)当滑片 P 移动到 a 端时,电路中的电流

$I_1=0.6\ \text{A}$,

电源电压 $U=I_1R_1=0.6\ \text{A}\times10\ \Omega=6\ \text{V}$。

(2)当滑片 P 移动到 b 端时,滑动变阻器接入电路的电阻最大,

最大阻值 $R_2=\frac{U_2}{I_2}=\frac{4\ \text{V}}{0.2\ \text{A}}=20\ \Omega$。

11. A **点拨**:短路位置距离甲地的单线电阻为 $R_{甲}=\frac{U}{2I_{甲}}=\frac{3\ \text{V}}{2\times0.2\ \text{A}}=7.5\ \Omega$,短路位置距离乙地的单线电阻为 $R_{乙}=\frac{U}{2I_{乙}}=\frac{3\ \text{V}}{2\times0.3\ \text{A}}=5\ \Omega$。设短路位置离甲地的距离为 s,因为输电线电阻与其长度成正比,则 $\frac{30\ \text{km}}{12.5\ \Omega}=\frac{s}{7.5\ \Omega}$,解得:$s=18\ \text{km}$,故选 A。

第三节 “伏安法”测电阻

同类变式

3;20;0.1

应用与提升

1. C **2. B** **3. C**

4. (1)电压表量程选择过大 (2)电流表量程选择过大 **点拨**:伏安法测电阻的实验中,滑动变阻器、电阻、电流表应串联,电压表与电阻并联;由图知电源由两节干电池串联组成,所以电源电压为 3 V,故电压表应使用 0~3 V 量程;电路中最大电流约为 $I=\frac{U}{R}=\frac{3\ \text{V}}{10\ \Omega}=0.3\ \text{A}$,所以电流表应使用 0~0.6 A 量程。

5. (1)b (2)A (3)0.4;5 **点拨**:(1)由电路图可知,闭合开关前,滑动变阻器滑片应置于 b 端,此时滑动变阻器接入电路的阻值最大。(2)如果 R_x 发生断路,电路断路,电流表示数为零,电压表与电源两极相连,电压表指针明显偏转,故 A 符合题意;如果滑动变阻器断路,电路断路,电流表示数为零,电压表与电源两极不相连,电压表指针不偏转,故 B 不符合题意;R_x 发生短路,电路是通路,电流表有示数,电压表指针不偏转,故 C 不符合题意;电流表断路,电路断路,电流表示数为零,电压表与电源两极不相连,电压表指针不偏转,故 D 不符合题意;(3)由图乙可知,电压表量程是 0~3 V,分度值是 0.1 V,电压表读数是 2 V;由图丙可知,电流表量程是 0~0.6 A,分度值是 0.02 A,电流表示数是 0.4 A;电阻 R_x 的阻值 $R_x=\frac{U}{I}=\frac{2\ \text{V}}{0.4\ \text{A}}=5\ \Omega$。

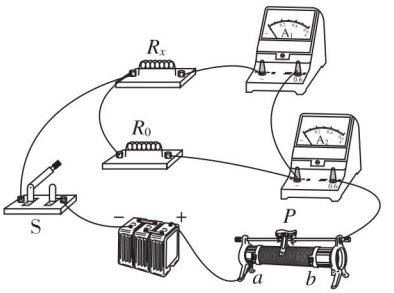
6. D

7. D **点拨**:测定小灯泡的电阻时,多次测量是为了寻找灯丝电阻与温度的关系,不能求平均值减小误差。

8. D

9. 0~3 V;0~0.6 A;2.5~10 Ω

10. 解:(1)如图所示。 (2)b (3)0.32;0.48 (4)4.5 (5)0.4 (6)可行。

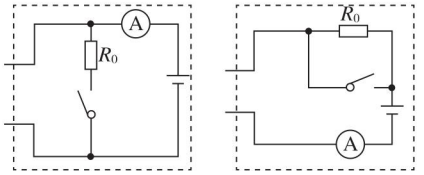


(第 10 题图)

点拨:(1)根据甲图可知,R_x 与 R_0 并联,待测电阻与 A_1 串联,A_2 测干路电流,如图所示;(2)连接好电路,闭合 S 之前,滑动变阻器的滑片 P 应滑到阻值最大处,即 b 端;(3)调节滑动变阻器,使两个电流表有一个恰当的读数,如图丙,由图乙可知两表的量程为 0~0.6 A,分度值为 0.02 A,则 A_1、A_2 的读数分别为 $I_1=0.32\ \text{A}$,$I_2=0.48\ \text{A}$;(4)根据并联电路电流的规律,通过定值电阻 R_0 的电流 $I_0=I_2-I_1=0.48\ \text{A}-0.32\ \text{A}=0.16\ \text{A}$,由并联电路的电压规律和欧姆定律可得,电源电压 $U=U_0=I_0R_0=0.16\ \text{A}\times9\ \Omega=1.44\ \text{V}$;由欧姆定律可得,被测电阻 $R_x=\frac{U}{I_1}=\frac{1.44\ \text{V}}{0.32\ \text{A}}=4.5\ \Omega$;(5)为保证 A_2 表不被烧坏(即干路电流最大为0.6 A),设 A_1 表的读数(通过 R_x 的电流)不能超过 I,此时通过 R_0 的电流为 I_0',并联电路中各支路两端的电压相等,由欧姆定律可知,在电压相等时,电流与电阻成反比,则 $\frac{I_0'}{I}=\frac{R_x}{R_0}=\frac{4.5\ \Omega}{9\ \Omega}=\frac{1}{2}$,所以通过定值电阻 R_0 的电流为 $\frac{1}{2}I$,由并联电路电流的规律可得 $I+\frac{1}{2}I=0.6\ \text{A}$,解得 $I=0.4\ \text{A}$,即 A_1 表的读数不能超过 0.4 A;(6)图丁中,两定值电阻并联,两电流表分别测两支路的电流,因各支路的电压相等,由 $U=IR$ 可测出 R_x 的值,该方法可行。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

11. 解:(1)如图所示。



(第 11 题图)

(2)若采用第一种电路,开关闭合时,被测电阻 R_x 与 R_0 并联,电流表测干路中电流,开关断开时,电路中只有 R_x,可得:$U=(I_1-I_2)R_0$①,$U=I_2R_x$②,联立①②可得:$R_x=\dfrac{I_1-I_2}{I_2}R_0$。

若使用第二种电路,开关闭合时,R_0 被短路,电路中只有 R_x,当开关断开时,R_x 与 R_0 串联,则:$U=I_1R_x$③,$U=I_2(R_0+R_x)$④,联立③④解得:$R_x=\dfrac{I_2}{I_1-I_2}R_0$。

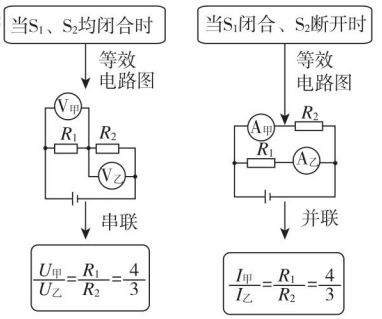
*第四节 电阻的串联和并联

同类变式

1. 30;20;并(或 8;4;串) **2.** D

3. B

点拨:



应用与提升

1. A **2.** A **3.** 等效替代;变小;变大 **4.** D

5. D **点拨:**当电流表接入 a、b 中时,两电阻并联,电流表测干路电流,因并联电路中各支路两端的电压相等,所以干路电流表的示数 $I=\dfrac{U}{R}+\dfrac{U}{R}=\dfrac{3\text{ V}}{10\ \Omega}+\dfrac{3\text{ V}}{10\ \Omega}=0.6\text{ A}$,故 A 不符合题意;当电压表接入 a、b 中时,两电阻串联,电压表测上面电阻两端的电压,因串联电路中总电阻等于各分电阻之和,所以,电路中的电流 $I=\dfrac{U}{R+R}=\dfrac{U}{2R}$,则电压表的示数 $U_V=IR=\dfrac{U}{2R}\times R=\dfrac{U}{2}=\dfrac{3\text{ V}}{2}=1.5\text{ V}$,故 B 不符合题意;当电流表接入 a、b 中时,两电阻串联,电流表测电路中的电流,因串联电路中总电阻等于各分电阻之和,所以,电路中电流表的示数 $I=\dfrac{U}{R+R}=\dfrac{3\text{ V}}{10\ \Omega+10\ \Omega}=0.15\text{ A}$,故 C 不符合题意;当电压表接入 a、b 中时,电路为下面电阻的简单电路,电压表测电源两端的电压,其示数为 3 V,当电流表接入 a、b 中时,两电阻并联,电流表测上面支路的电流,因并联电路中各支路两端的电压相等,所以,电流表的示数 $I=\dfrac{U}{R}=\dfrac{3\text{ V}}{10\ \Omega}=0.3\text{ A}$,故 D 符合题意。

6. B **点拨:**由电路图可知,两灯泡串联,电压表测 L_1 两端的电压,所以 L_1 两端的电压为 $U_1=1.5\text{ V}$,故 B 正确;因串联电路中总电压等于各分电压之和,所以 L_2 两端的电压 $U_2=U-U_1=4.5\text{ V}-1.5\text{ V}=3\text{ V}$,故 A 错误;因串联电路中各处的电流相等,所以通过 L_1 与 L_2 的电流之比为 1∶1,故 D 错误;由 $I=\dfrac{U}{R}$ 可得,L_1 与 L_2 的灯丝电阻之比 $\dfrac{R_1}{R_2}=\dfrac{\frac{U_1}{I}}{\frac{U_2}{I}}=\dfrac{U_1}{U_2}=\dfrac{1.5\text{ V}}{3\text{ V}}=\dfrac{1}{2}$,故 C 错误。

7. A **点拨:**n 个阻值相等的定值电阻串联时,总阻值为 $R_1=nR_0$;如果把它们并联时,总阻值为 $R_2=\dfrac{R_0}{n}$,则 $R_1:R_2=nR_0:\dfrac{R_0}{n}=n^2$。

8. 7;9∶1 **点拨:**已知三个电阻阻值相同,设一个电阻的阻值为 R_0,其连接方式有:①一个电阻接入电路,电路总电阻为 $R_1=R_0$;②两个电阻串联接入电路,电路总电阻为 $R_2=2R_0$;③两个电阻并联接入电路,电路总电阻为 $R_3=\dfrac{1}{2}R_0$;④三个电阻串联接入电路,电路总电阻为 $R_4=3R_0$;⑤三个电阻并联接入电路,电路总电阻为 $R_5=\dfrac{1}{3}R_0$;⑥两个电阻先串联再与第三个电阻并联接入电路,电路总电阻为 $R_6=\dfrac{2}{3}R_0$;⑦两个电阻先并联再与第三个电阻串联接入电路,电路总电阻为 $R_7=\dfrac{3}{2}R_0$。所以阻值相同的三个电阻,以任意方式连接,最多能得到 7 种不同阻值的电阻;由上面的分析可知,三个电阻串联接入电路,电路总电阻最大,为 $R_4=3R_0$;三个电阻并联接入电路,电路总电阻最小,为 $R_5=\dfrac{1}{3}R_0$;所以得到电阻的最大阻值与最小阻值之比是 $\dfrac{R_4}{R_5}=\dfrac{3R_0}{\frac{1}{3}R_0}=\dfrac{9}{1}$。

9. 解:(1)加满汽油时油的深度为 0.4 m,所以加满汽

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

油时汽油在油箱底部产生的压强为 $p=\rho_{油}gh=0.7\times10^3\ \text{kg/m}^3\times10\ \text{N/kg}\times0.4\ \text{m}=2.8\times10^3\ \text{Pa}$。

(2)加满汽油时油的深度为 0.4 m,A 表示数为 0.6 A,汽油产生的压强为 2.8×10^3 Pa;由乙图可知,此时压敏电阻的电阻值 $R=10\ \Omega$,$R_0=10\ \Omega$,根据串联电路的特点和 $I=\frac{U}{R}$ 可得:电源电压 $U=I(R+R_0)=0.6\ \text{A}\times(10\ \Omega+10\ \Omega)=12\ \text{V}$。

(3)汽油耗尽时,压敏电阻受到的压强为 0,由图像知此时压敏电阻的阻值 $R'=110\ \Omega$,由串联电路特点和欧姆定律可得,此时电路中的电流 $I'=\frac{U}{R'+R_0}=\frac{12\ \text{V}}{110\ \Omega+10\ \Omega}=0.1\ \text{A}$。

10. **解**:(1)当 S_1、S_2 都断开时,R_1 与 R_2 串联,电流表测电路中的电流,因串联电路中总电阻等于各分电阻之和,电源的电压 $U=I(R_1+R_2)=0.3\ \text{A}\times(20\ \Omega+20\ \Omega)=12\ \text{V}$;

(2)当 S_1、S_2 都闭合时,R_1 与 R_3 并联,电流表测干路电流,所以,电路中的总电阻 $R=\frac{R_1R_3}{R_1+R_3}=\frac{20\ \Omega\times20\ \Omega}{20\ \Omega+20\ \Omega}=10\ \Omega$,则干路电流表的示数 $I'=\frac{U}{R}=\frac{12\ \text{V}}{10\ \Omega}=1.2\ \text{A}$。

11. **解**:(1)电流表 G 与定值电阻 R_0 并联,调节电路,使电流表的指针指在最大刻度处(即 1 mA),由欧姆定律得它两端的电压 $U=I_gR_g=0.001\ \text{A}\times30\ \Omega=0.03\ \text{V}$;这时电流 I 为 0.6 A,由并联电路电流的规律,通过定值电阻的电流 $I_0=0.6\ \text{A}-0.001\ \text{A}=0.599\ \text{A}$,由欧姆定律得,电阻 $R_0=\frac{U}{I_0}=\frac{0.03\ \text{V}}{0.599\ \text{A}}\approx0.05\ \Omega$。

(2)电流表的指针指在刻度盘中央(即0.5 mA),即电流为原来的二分之一,由欧姆定律得,电流表两端的电压也为原来的二分之一,由欧姆定律得,通过定值电阻的电流为原来的二分之一,由并联电路电流的规律知,此时电流 I 变为原来的二分之一,即为 0.3 A。

素养提分　专项整合

动态电路分析专项

好题必练

1. D　**点拨**:由电路图可知,R_0 与 R 串联,电压表测 R 两端的电压,电流表测电路中的电流。因感光电阻的阻值随光照强度的减弱而增大,所以,当烟雾浓度增大时,光照变小,感光电阻 R 阻值变大,电路中的总电阻变大,由 $I=\frac{U}{R}$ 可知电路中的电流变小,即电流表的示数变小,R_0 两端电压变小,由串联分压规律可知 R 两端的电压变大,即电压表的示数变大,故 A、B 错误;电压表的示数变大,电流表的示数变小,电压表与电流表的示数之比变大,故 C 错误,D 正确。

2. B　**点拨**:两电阻串联,电压表测定值电阻两端的电压,体温越高,由图丙知,红外线热敏电阻越小,故 A 错误;由分压原理,红外线热敏电阻两端的电压越小,根据串联电路电压的规律可得,电压表示数越大,故 B 正确,C 错误;体温越低,红外线热敏电阻越大,由分压原理可得,热敏电阻两端的电压越大,由串联电路电压的规律可得,电压表示数越小,故 D 错误。

3. A　**点拨**:由电路图可知,滑动变阻器和灯泡串联,电流表测量电路中的电流;电压表 V_1 测量灯泡两端电压,电压表 V_2 测量滑动变阻器两端的电压;将滑动变阻器的滑片 P 向右移动时,滑动变阻器接入电路的电阻变小,总电阻变小,根据欧姆定律可知,电路中的电流变大,即电流表示数变大,故 B 错误;由于灯泡的电阻始终保持不变,根据 $U=IR$ 可知灯泡两端的电压变大,即电压表 V_1 的示数变大,故 A 正确;由串联电路的电压特点可知,V_1、V_2 示数之和为电源电压,因电源电压不变,所以 V_1、V_2 示数之和不变,故 C 错误;由于电压表 V_1 与灯泡并联,若电压表 V_1 突然短路,则灯泡也被短路,所以灯泡不发光,故 D 错误。

4. D　**点拨**:由图可知,定值电阻 R_2 和滑动变阻器 R_1 串联,电流表测量电路中的电流,电压表 V_1 测量 R_1 两端的电压,电压表 V_2 测量电源电压;闭合开关 S,滑动变阻器的滑片向右滑动过程中,滑动变阻器接入电路的电阻变小,根据欧姆定律可知,电路中的电流变大,即电流表示数变大,故 A 错误;滑动变阻器接入电路的电阻变小,根据串联电路的分压规律可知,滑动变阻器两端的电压减小,电压表 V_1 示数减小;电压表 V_2 测量电源电压,保持不变,故 B 错误;电压表 V_2 示数不变,电流表 A 示数变大,其乘积变大,故 C 错误;电压表 V_1 示数与电流表 A 示数的比值为滑动变阻器接入电路的电阻,接入电路的电阻变小,比值变小,故 D 正确。

5. D

6. B　**点拨**:由电路图可知,定值电阻 R_1 与滑动变阻器 R_2 并联,电压表测电源两端的电压,电流表 A_1 测干路电流,电流表 A_2 测 R_1 支路的电流。因为电源电压保持不变,所以,滑片移动时,电压表的示数不变,故 A 错误;因并联电路中各支路独立工作、互不影响,所以,滑片移动时通过 R_1 的电流不变,即电流表 A_2 的示数不变,则电压表示数与电流表 A_2 示数的比值不变,故 B 正确;当滑片 P 向右移动时,接入电路中的电阻变大,由 $I=\frac{U}{R}$ 可知,通过 R_2 的电流变小,因为并联电路中干路电流等于各支路电流之和,所以,干路电流变小,即电流表 A_1 的示数变小,则电压表示数与电流表 A_1 示数的乘积变小,

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

故D错误;因电流表A_1与A_2示数的差值等于通过R_2的电流,所以,电流表A_1与A_2示数的差值变小,故C错误。

7. D **点拨:**当开关S断开时,电路为灯的简单电路,电流表测通过灯的电流,电压表测电源电压,灯泡L正常发光;当开关S闭合时灯与R并联,D正确;当开关S闭合时,电流表测干路电流,电压表测电源电压,电压表示数不变,B错误;根据并联电路各支路互不影响,通过灯的电流不变,灯的亮度不变,C错误,由并联电路电流的规律可得,电流表示数变大,A错误。

8. C

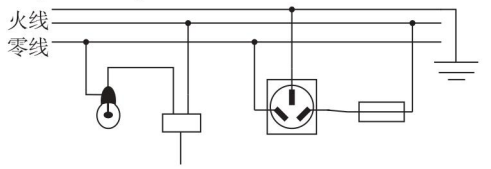
9. B **点拨:**R_1和R_2并联,A测干路的电流,A_1测R_1支路的电流,电压表测电源电压,由并联电路各支路互不影响,通过R_2的电流大小不变,电流表A_1的示数逐渐变小,由并联电路电流的规律可得,电流表A的示数逐渐变小,B正确;A_1的示数变小,由欧姆定律可得,变阻器连入电路的电阻变大,滑片P是向a端移动的,A错误;电压表测电源电压,示数不变,C错误。

10. C **点拨:**当S闭合时,R_1与R串联,电压表V_1测R_1两端的电压,电压表V_2测R两端的电压,电流表测电路中的电流;当滑动变阻器的滑片向左移动时,接入电路的电阻变大,电路中的总电阻变大,电源电压不变,由$I=\frac{U}{R}$可知电路中电流I变小,根据$U=IR$可知R_1两端电压U_1变小,由串联电路电压的规律可知V_2示数U_2变大,故A、B错误;因为串联电路各部分电压之和等于电源电压,所以R_1和R两端电压的变化量相等,则有:$|\Delta U_1|=|\Delta U_2|$①,又因为$R_1$是定值电阻,根据欧姆定律可得前后两次$V_1$示数分别为$U_1=IR_1$,$U_1'=I'R_1$,则$U_1-U_1'=IR_1-I'R_1$,即$|\Delta U_1|=|\Delta I|R_1$,所以$\frac{|\Delta U_1|}{|\Delta I|}=R_1$②,由①②可知$|\Delta U_2|$与$|\Delta I|$的比值不变,故C正确,D错误。

第五节 家庭用电

同类变式

1. **解:**如图所示。



(第1题图)

2. D

3. (1)开路 (2)短路 (3)正常

应用与提升

1. B

2. C **点拨:**为了安全起见,安装家庭电路中螺口灯泡的灯头时,灯头内中间的金属片应跟电源线的火线相连,灯头内的螺旋套应跟零线相连。

3. D

4. 测电笔;大地 5. 火;笔尾

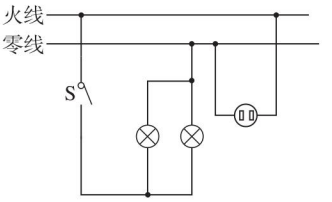
6. D

7. D **点拨:**低压触电是由于人体直接或间接接触了火线,使其构成了一个闭合回路;甲虽然接触了火线,但没有构成闭合的回路,故不会发生触电事故;乙未直接或间接接触火线,故不会发生触电事故;丙接触了火线,且与丁一起构成了闭合的回路,故都会出现触电事故。

8. D 9. C

10. 会 **点拨:**图中,开关接在火线与电灯之间,开关闭合后,若图中打"×"的位置发生了断路,A点还与火线连通,所以用测电笔测试A点时,氖管会发光。

11. **解:**如图所示。



(第11题图)

12. **解:**(1)通过人体的电流$I_1=\frac{U}{R_{总}}=\frac{220\ \text{V}}{880\ \text{k}\Omega+1\ 100\ \Omega}\approx 0.25\ \text{mA}$,$0.25\ \text{mA}<10\ \text{mA}$,人无触电危险。

(2)通过人体的电流$I_2=\frac{U}{R_{人}}=\frac{220\ \text{V}}{1\ 100\ \Omega}=200\ \text{mA}$,$200\ \text{mA}>10\ \text{mA}$,人有触电危险。

素养提分 章末整合

全章好题必练

一、1. B **点拨:**图甲中三个电阻串联,串联电路各处的电流相等,根据欧姆定律变形式$R=\frac{U}{I}$知,因$U_1>U_2>U_3$,故$R_1>R_2>R_3$;在图乙中,三个电阻并联,根据并联电路各支路电压相等,由欧姆定律$I=\frac{U}{R}$得,$I_3>I_2>I_1$,只有B正确。

2. B

3. C **点拨:**在家庭电路中,电路的总开关应该接在干路中,在电能表之后,故1合理;三孔插座中,中间的孔接地,不需要开关控制,故2是不合理的;三孔插座的右孔接的是火线,开关3控制的是火线,故3合理;控制灯泡的开关应该接在火线和灯泡之间,不能接在零线与灯泡之间,故4不合理,5合理。综上所述,无需设置的是2、4。

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

4. C　**点拨**：由电路图可知，定值电阻 R 与滑动变阻器串联，电压表测 R 两端的电压，电流表测电路中的电流，设滑片移动前后电路中的电流分别为 I_1、I_2，则 $\Delta I = I_2 - I_1$，由 $I = \frac{U}{R}$ 可得，电压表的示数分别为 $U_1 = I_1R$，$U_2 = I_2R$，电压表示数的变化量 $\Delta U = U_2 - U_1 = I_2R - I_1R = (I_2 - I_1)R = \Delta IR$，即 $\frac{\Delta U}{\Delta I} = R$，所以，$\frac{\Delta U}{\Delta I}$ 不变。

5. D

6. D　**点拨**：甲图中，变阻器 R_1 与定值电阻 R_2 并联，电压表测电源电压，A_1 测通过变阻器 R_1 的电流，A_2 测并联电路的总电流；因电源电压不变，则滑片移动时电压表 V 示数不变；将滑动变阻器的滑片 P 从中点向左移动时，变阻器连入电路的电阻变大，由欧姆定律可知通过变阻器的电流变小，即 A_1 示数变小；因并联电路各支路互不影响，则通过定值电阻 R_2 的电流不变，根据并联电路电流的规律可知总电流变小，即 A_2 示数变小，故 A、B 错误；乙图中，变阻器 R_1 与定值电阻 R_2 串联，V_1 测电源电压，V_2 测变阻器 R_1 两端的电压，A 测电路中的电流；因电源电压不变，则滑片移动时电压表 V_1 示数不变；将滑动变阻器的滑片 P 从中点向左移动时，变阻器连入电路的电阻变大，由电阻的串联可知电路的总电阻变大，由欧姆定律可知，电路中的电流变小，即电流表 A 示数变小；电路中的电流变小，根据 $U = IR$ 可知，定值电阻 R_2 两端的电压变小，由串联电路电压的规律可知，变阻器 R_1 两端的电压变大，即 V_2 示数变大，故 C 错误，D 正确。

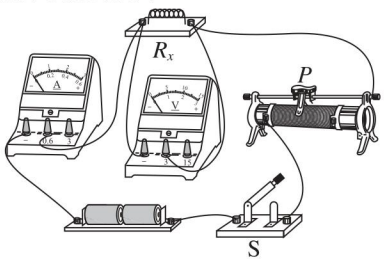
二、7. aP；ab　**8.** 2.5；1∶1

三、9. **解**：(1)①如图所示。②右；保护电路；

③0.24；10

(2) $\frac{U_2}{U_1 - U_2} \times R_0$

(3)通过移动变阻器的滑片可多次测量取平均值，达到减小误差的目的



(第 9 题图)

点拨：(1)①要求滑动变阻器的滑片 P 向左滑动时电路中的电流变大，即电阻变小，故变阻器左下接线柱连入电路中，如图所示；②在开关闭合之前，滑动变阻器的滑片 P 应滑至阻值最大处，即最右端，这样做的目的是保护电路；③闭合开关 S，将滑动变阻器的滑片 P 滑至某一位置后，电压表的示数为 2.4 V，电流表的示数 I 如图丙所示，电流表选用小量程，分度值为 0.02 A，则 $I = 0.24$ A，由欧姆定律 $I = \frac{U}{R}$ 变形得，待测电阻 $R_x = \frac{U}{I} = \frac{2.4\ \text{V}}{0.24\ \text{A}} = 10\ \Omega$；(2)①闭合 S_1，断开 S_2 时，电压表的示数为 U_1；②闭合 S_1、S_2 时，电压表的示数为 U_2；③在①中，定值电阻 R_0 与电压表串联在电路中，电压表通过定值电阻 R_0 与电源连通，电压表测电源电压 U_1；在②中，待测电阻 R_x 与定值电阻 R_0 串联，电压表测待测电阻两端的电压，由串联电路电压的规律可得，定值电阻 R_0 两端的电压 $U_0 = U_1 - U_2$，由串联分压原理有 $\frac{U_2}{R_x} = \frac{U_1 - U_2}{R_0}$，电阻 $R_x = \frac{U_2}{U_1 - U_2} \times R_0$；(3)A 组实验，通过移动变阻器的滑片可多次测量取平均值，达到减小误差的目的，而 B 组实验却不可以。

四、10. **解**：小灯泡的电阻随温度的升高而增大，所以其电阻是变化的，其电流与电压不成正比，其图像不是直线，而定值电阻的阻值为一定值，其电流与电压成正比，其图像是直线。

(1)因为并联电路各支路电压相等且等于电源电压，所以如果将灯泡和定值电阻并联接在 6 V 的电源两端，灯泡和定值电阻两端的电压都为 6 V，由图像可知，当灯泡两端电压 $U_L = 6$ V 时通过灯泡的电流为 $I_L = 0.5$ A，由 $I = \frac{U}{R}$ 可得，灯泡的阻值 $R_L = \frac{U_L}{I_L} = \frac{6\ \text{V}}{0.5\ \text{A}} = 12\ \Omega$；由图像可知，当定值电阻两端电压 $U_R = 6$ V 时通过的电流为 $I_R = 0.25$ A，由 $I = \frac{U}{R}$ 可得，定值电阻的阻值 $R = \frac{U_R}{I_R} = \frac{6\ \text{V}}{0.25\ \text{A}} = 24\ \Omega$。

(2)如果将灯泡和定值电阻串联接在恒定电压为 6 V 的电源两端，根据串联电路电压和电流的规律知，当电流为 0.2 A 时，此时灯泡两端电压为 1.2 V，定值电阻两端电压为 4.8 V，灯泡两端的电压与定值电阻两端的电压和为 6 V，即 $U_L' + U_R' = 1.2\ \text{V} + 4.8\ \text{V} = 6\ \text{V}$，此时灯泡的电阻 $R_L' = \frac{U_L'}{I_L'} = \frac{1.2\ \text{V}}{0.2\ \text{A}} = 6\ \Omega$。

第十六章　电流做功与电功率

第一节　电流做功

应用与提升

1. A

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

2. C　**点拨**:给蓄电池充电是将电能转化为化学能。

3. A　4. 1.8×10^{10};5 000　5. B

6. C　**点拨**:由柱状图可知,这三个用电器正常工作1 h的用电费用从高到低依次是:电烤箱、电饭锅、电视机,所以它们正常工作1 h消耗电能的关系为$W_{电烤箱}>W_{电饭锅}>W_{电视机}$,由于电压和通电时间相同,根据$W=UIt$得,通过这三个用电器的电流:$I_{电烤箱}>I_{电饭锅}>I_{电视机}$。

7. D　**点拨**:由题图知电能表允许通过的最大电流为40 A,因此小英家干路中的电流不得超过40 A,故A错误;小英家上个月消耗的电能为5 647.8 kW·h−5 546.7 kW·h=101.1 kW·h,故B错误;指示灯闪烁320次消耗的电能$W=\frac{32}{1\,600}$ kW·h=0.2 kW·h,故C错误;1 600 imp/(kW·h)表示每消耗1 kW·h的电能,指示灯闪烁1 600次,电能表上指示灯闪烁的次数越多,则电路中消耗的电能越多,故D正确。

8. 0.108;能　**点拨**:该笔记本电脑的电池铭牌上标有"10.8 V　10 A·h"字样,则充满电后存储的电能$W=UIt=10.8\text{ V}\times10\text{ A}\times3\,600\text{ s}=3.888\times10^5\text{ J}=0.108\text{ kW·h}=108\text{ W·h}$;因为108 W·h<160 W·h,所以该笔记本电脑可以带上飞机。

9. 20;9

10. (1)内　(2)温度计示数　(3)使电流和通电时间保持一定;电压

11. **解**:(1)由图可知,R_1、R_2串联,串联电路电流处处相等,所以$I_1=I_2=I=1$ A,R_1两端的电压$U_1=IR_1=1\text{ A}\times10\ \Omega=10$ V。

(2)R_2在10 s内所消耗的电能$W_2=I^2R_2t=(1\text{ A})^2\times20\ \Omega\times10\text{ s}=200$ J。

12. **解**:(1)电动车20 min行驶的距离:

$s=vt=5\text{ m/s}\times20\times60\text{ s}=6\,000$ m,

牵引力做功:

$W_{有用}=Fs=20\text{ N}\times6\,000\text{ m}=1.2\times10^5$ J,

由$\eta=\frac{W_{有用}}{W_{总}}\times100\%=80\%$可得,消耗的电能

$W_{电}=W_{总}=\frac{W_{有用}}{80\%}\times100\%=\frac{1.2\times10^5\text{ J}}{80\%}\times100\%=1.5\times10^5$ J,

由$W=UIt$得,通过电动机线圈的电流$I=\frac{W_{电}}{Ut}=\frac{1.5\times10^5\text{ J}}{36\text{ V}\times20\times60\text{ s}}\approx3.5$ A。

(2)小轿车匀速行驶时所受阻力$f=0.04\ G=0.04\ mg=0.04\times2\,000\text{ kg}\times10\text{ N/kg}=800$ N,因为小轿车匀速行驶,小轿车受到的牵引力和阻力是一对平衡力,大小相等,所以小轿车的牵引力$F=f=800$ N,行驶100 km,牵引力做功$W=Fs=800\text{ N}\times100\times10^3\text{m}=8\times10^7$J,发动机百公里油耗为10 L,即消耗汽油的质量$m_{汽油}=\rho_{汽油}V_{汽油}=0.71\times10^3\text{ kg/m}^3\times10\times10^{-3}\text{m}^3=7.1$ kg,这些汽油完全燃烧放出的热量$Q_{放}=m_{汽油}q_{汽油}=7.1\text{ kg}\times4.6\times10^7\text{ J/kg}=3.266\times10^8$ J,该小轿车发动机的效率$\eta'=\frac{W}{Q_{放}}\times100\%=\frac{8\times10^7\text{ J}}{3.266\times10^8\text{ J}}\times100\%\approx24.5\%$。

第二节　电流做功的快慢

同类变式

1. **解**:(1)消耗的电能$W_{大}=P_{大}t=1\,100\text{ W}\times10\times60\text{ s}=6.6\times10^5$ J。

(2)当调温电阻接入电路中的电阻为零时,电路为R_0的简单电路,此时电熨斗的功率最大,所以$R_0=\frac{U^2}{P_{大}}=\frac{220\text{ V}\times220\text{ V}}{1\,100\text{ W}}=44\ \Omega$。

(3)当滑片P在最右端时,电路的电阻最大,电功率最小,$P_{小}=\frac{U^2}{R_{大}}=\frac{U^2}{R_0+R}=\frac{220\text{ V}\times220\text{ V}}{44\ \Omega+176\ \Omega}=220$ W,此时通过电熨斗的电流$I=\frac{U}{R_{大}}=\frac{220\text{ V}}{44\ \Omega+176\ \Omega}=1$ A。

2. C

应用与提升

1. D

2. A　**点拨**:当用电器两端的实际电压大于它的额定电压时,它的实际功率大于它的额定功率。

3. D　**点拨**:灯泡的亮度取决于它的实际功率,实际功率越大,灯泡越亮。

4. 220;484

5. A　**点拨**:白炽灯的正常工作电流约为0.1 A,则它的额定功率$P=IU=0.1\text{ A}\times220\text{ V}=22$ W,符合实际;一节干电池电压为1.5 V;空调制冷时的功率约为1 000 W;电扇的额定功率约为100 W,正常工作1 h耗电约为$W=P't=0.1\text{ kW}\times1\text{ h}=0.1\text{ kW·h}$。

6. D　**点拨**:根据$P=\frac{U^2}{R}$知,L_1的电阻为$R_1=\frac{U^2}{P_1}=\frac{(3\text{ V})^2}{3\text{ W}}=3\ \Omega$;$L_2$的电阻为$R_2=\frac{U^2}{P_2}=\frac{(3\text{ V})^2}{1.5\text{ W}}=6\ \Omega$;所以$L_1$和$L_2$的电阻之比为1∶2,故A错误。因为串联电路中电流处处相等,所以通过L_1和L_2的电流之比是1∶1,故B错误。电路的电流为$I=\frac{U}{R_1+R_2}=\frac{3\text{ V}}{3\ \Omega+6\ \Omega}=\frac{1}{3}$ A,L_1两端电压是$U_1=IR_1=\frac{1}{3}\text{A}\times3\ \Omega=1$ V,故C错误。两灯消耗的总功率为$P=\frac{U^2}{R_1+R_2}=\frac{(3\text{ V})^2}{3\ \Omega+6\ \Omega}=1$ W,故D正确。

7. D　**点拨**:由题意可得,两电阻两端允许加的最大电压分别为$U_{甲}=I_{甲}R_{甲}=1\text{ A}\times10\ \Omega=10$ V,$U_{乙}=I_{乙}R_{乙}=0.6\text{ A}\times15\ \Omega=9$ V,因并联电路中各支路两端的电压相等,所以,甲、乙并联时,电源的最大电压

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

$U_{大}=U_{乙}=9\ V$，此时通过甲电阻的电流 $I_{甲}'=\frac{U}{R_{甲}}=\frac{9\ V}{10\ \Omega}=0.9\ A$，通过乙电阻的电流 $I_{乙}'=I_{乙}=0.6\ A$，因并联电路中干路电流等于各支路电流之和，所以，干路中允许通过的最大电流 $I_{大}=I_{甲}'+I_{乙}'=0.9\ A+0.6\ A=1.5\ A$，故 A 错误。允许乙的最大功率 $P_{乙}'=I_{乙}'U=0.6\ A\times9\ V=5.4\ W$，故 B 错误。因串联电路中各处的电流相等，且甲、乙允许的最大电流分别为 1 A、0.6 A，所以，甲、乙串联时电路的最大电流 $I_{大}'=I_{乙}=0.6\ A$，因串联电路中总电阻等于各分电阻之和，所以，允许电源最大电压 $U_{大}'=I_{大}'(R_{甲}+R_{乙})=0.6\ A\times(10\ \Omega+15\ \Omega)=15\ V$，故 C 错误。允许甲的最大功率 $P_{甲}'=(I_{大}')^2R_{甲}=(0.6\ A)^2\times10\ \Omega=3.6\ W$，故 D 正确。

8. B　**点拨：**由题图可知，小灯泡与滑动变阻器串联，电压表测量滑动变阻器两端的电压，电流表测量电路中的电流；为保证电路安全，电路中允许通过的最大电流是 0.3 A，即电流表的最大示数是 0.3 A，电路的最大功率是 $P=IU=0.3\ A\times6\ V=1.8\ W$，故 A、D 错误；由串联电路的分压特点可知，当滑动变阻器接入电路的电阻最大时，滑动变阻器两端的电压最大时，小灯泡两端的电压最小，而且此时流过小灯泡的电流也最小，即电流表的示数最小；即当电压表的示数为 3 V 时，小灯泡的电功率最小，此时小灯泡两端的电压为 $U_{L}=U-U_{滑}=6\ V-3\ V=3\ V$，由图乙可知，此时流过小灯泡的最小电流是 0.25 A，小灯泡的最小功率是 $P_{L}=I_{L}U_{L}=0.25\ A\times3\ V=0.75\ W$，故 B 正确、C 错误。

9. A　**点拨：**滑动变阻器 R 和灯 L 串联接入电路，电压表测量滑动变阻器 R 两端的电压，设电压表示数为 U，电源电压为 U'，由串联电路电压的规律及欧姆定律得，流过灯的电流即电路的电流 $I=\frac{U'-U}{R_{L}}$，则电路的总功率 $P=IU'=\frac{U'-U}{R_{L}}\times U'=\frac{U'^2}{R_{L}}-\frac{U'}{R_{L}}\times U$，式中 U' 和 R_{L} 均为定值，故电路的总功率随电压表示数变化是一次函数关系，且为减函数，只有 A 正确。

10. 0.02；1 200　**点拨：**1 600 imp/(kW·h)表示每消耗 1 kW·h 的电能，指示灯闪烁 1 600 次，指示灯闪烁 32 次，则该用电器消耗的电能 $W=\frac{32}{1\ 600}\ kW\cdot h=0.02\ kW\cdot h$，暖风机的实际电功率 $P=\frac{W}{t}=\frac{0.02\ kW\cdot h}{\frac{1}{60}\ h}=1.2\ kW=1\ 200\ W$。

11. 6；4∶1

12. 甲；1∶2　**点拨：**由 $P=\frac{U^2}{R}$ 可得，两灯的电阻分别为 $R_{甲}=\frac{U_{甲}^2}{P_{额甲}}=\frac{(6\ V)^2}{6\ W}=6\ \Omega$，$R_{乙}=\frac{U_{乙}^2}{P_{额乙}}=\frac{(3\ V)^2}{3\ W}=3\ \Omega$，若两灯串联，因串联电路中电流处处相等，$R_{甲}>R_{乙}$，由 $P=I^2R$ 可得 $P_{甲实}>P_{乙实}$，所以甲灯比乙灯更亮。

若并联接在该电源两端，并联电路中各支路两端电压相等，即 $U_{并甲}=U_{并乙}$，由 $P=IU=\frac{U^2}{R}$ 可得，两灯消耗的功率之比 $P_{并甲}:P_{并乙}=\frac{U_{并甲}^2}{R_{甲}}:\frac{U_{并乙}^2}{R_{乙}}=\frac{U_{并甲}^2}{R_{甲}}\times\frac{R_{乙}}{U_{并乙}^2}=\frac{R_{乙}}{R_{甲}}=\frac{3\ \Omega}{6\ \Omega}=\frac{1}{2}$。

13. 15

14. **解：**(1)由 $P=IU=\frac{U^2}{R}$ 可得，灯泡 L_1 的电阻 $R_1=\frac{U_1^2}{P_1}=\frac{(6\ V)^2}{3\ W}=12\ \Omega$，灯泡 L_2 的电阻 $R_2=\frac{U_2^2}{P_2}=\frac{(6\ V)^2}{6\ W}=6\ \Omega$。

(2)由 $P=IU$ 可得，灯泡 L_1 正常发光时的电流 $I_1=\frac{P_1}{U_1}=\frac{3\ W}{6\ V}=0.5\ A$，灯泡 L_2 正常发光时的电流 $I_2=\frac{P_2}{U_2}=\frac{6\ W}{6\ V}=1\ A$；为使两灯的电压均不高于其额定电压，所以，当电路中的最大电流 $I=I_1=0.5\ A$ 时 L_1 两端的电压为 6 V(L_1 正常发光)，由 $I=\frac{U}{R}$ 可得，此时灯泡 L_2 两端的电压 $U_2'=IR_2=0.5\ A\times6\ \Omega=3\ V$，因串联电路中总电压等于各分电压之和，所以，电源电压的最大值为 $U=U_1+U_2'=6\ V+3\ V=9\ V$。

(3)当电源电压为最大值时，电路消耗的总功率为 $P=IU=0.5\ A\times9\ V=4.5\ W$。

15. **解：**(1)由 $P=\frac{U^2}{R}$ 得电热水壶正常工作时的电阻 $R=\frac{U_{额}^2}{P_{额}}=\frac{(220\ V)^2}{1\ 210\ W}=40\ \Omega$。

(2)水的体积 $V=1L=1\times10^{-3}m^3$，由 $\rho=\frac{m}{V}$ 得水的质量 $m=\rho V=1\times10^3\ kg/m^3\times1\times10^{-3}m^3=1\ kg$，水从 25 ℃升高到 35 ℃吸收的热量 $Q_{吸}=c_{水}m(t-t_0)=4.2\times10^3\ J/(kg\cdot℃)\times1\ kg\times(35\ ℃-25\ ℃)=4.2\times10^4\ J$。

(3)3 000 r/(kW·h)表示每消耗 1 kW·h 的电能，电能表的转盘转 3 000 r，则转盘转 50 r 时，电热水壶消耗的电能 $W=\frac{50}{3\ 000}\ kW\cdot h=\frac{1}{60}\ kW\cdot h$，电热水壶的实际功率 $P_{实}=\frac{W}{t}=\frac{\frac{1}{60}\ kW\cdot h}{\frac{1}{60}\ h}=1\ kW=1\ 000\ W$，由 $P=\frac{U^2}{R}$ 可得电热水壶两端的实

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

际电压 $U_{实}=\sqrt{P_{实}R}=\sqrt{1\,000\ \text{W}\times 40\ \Omega}=200\ \text{V}$。

第三节 测量电功率

应用与提升

1. D

2. B

3. D **点拨:** 滑动变阻器的滑片向 A 端移动,接入电路中的电阻变小,电路中的总电阻变小,电路中的电流变大,加在小灯泡两端的电压变大,小灯泡的实际功率变大,小灯泡变亮。

4. 大于;d

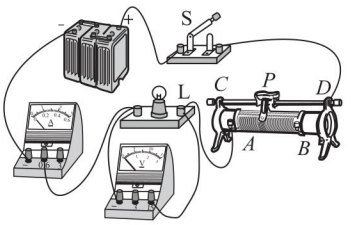
5. C **点拨:** C 图中定值电阻和小灯泡并联,电压表测量电源电压,电源电压已知,无法求出通过小灯泡的电流,因此无法测出小灯泡的功率。

6. D **点拨:** 假设电路中出现开路故障,则电流表无示数,排除 B、C 选项,假设小灯泡被短路,则电压表指针不偏转,排除 A,故选 D。

7. C **点拨:** 灯在额定电压下正常发光,灯两端的实际电压为 2.5 V 小于灯的额定电压 3.8 V,应增大灯两端的电压,根据串联电路电压的规律,应减小滑动变阻器两端的电压,由串联分压原理,应减小滑动变阻器连入电路中的电阻,故需将滑片向右移动,C 错误。

8. 200;11

9. **解:** (1)如图所示。



(第 9 题图)

(2)B

(3)断路

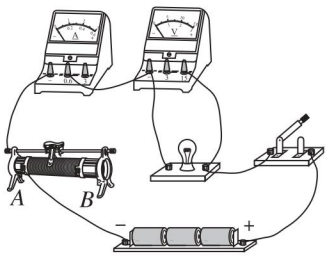
(4)0.2;0.76

10. **解:** (1)如图所示。

(2)B

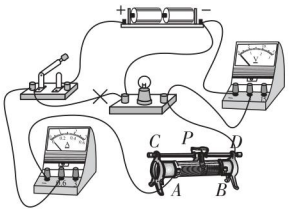
(3)电压

(4)1.26



(第 10 题图)

11. **解:** (1)如图所示。



(第 11 题图)

(2)B (3)0.65

(4)①S、S_1 ②S、S_2;R_1 ③$\dfrac{U_{额}^{2}(U_1-U_2)}{U_2R_0}$

第四节 科学探究:电流的热效应

同类变式

1. 0.05;1.8×10^{4}

2. 6;1 080

应用与提升

1. B

2. C

3. C

4. C

5. 0.1;12

6. A **点拨:** 由题图可知,该电路为串联电路,通过两个电阻的电流、通电时间相同,电阻不同,根据焦耳定律可知,电阻越大,产生的热量越多,R_1 的电阻大于 R_2 的电阻,则 R_1 产生的热量较多,R_1 上的蜡熔化得快,故 A 正确。

7. C **点拨:** 由题意可知,$R_{甲}:R_{乙}=5:4$,产生的热量之比 $Q_{甲}:Q_{乙}=5:1$,通电时间之比 $t_{甲}:t_{乙}=1:1$,由 $Q=I^2Rt$ 可得,通过甲、乙两个电热器的电流之比 $I_{甲}:I_{乙}=\sqrt{\dfrac{Q_{甲}}{R_{甲}t_{甲}}}:\sqrt{\dfrac{Q_{乙}}{R_{乙}t_{乙}}}=\sqrt{\dfrac{Q_{甲}R_{乙}}{R_{甲}Q_{乙}}}=\sqrt{\dfrac{5\times4}{5\times1}}=2:1$,故 C 正确。

8. D **点拨:** 比较水和煤油的比热容大小时,需要用相同的加热器加热质量相同的不同液体,使它们在相同的时间内吸收相同的热量,所以需要控制两个电阻的阻值相同,故 D 错误。

9. 0.45;R_1 **点拨:** 由图像可知,当 R_1、R_2 两端所加电压为 3 V 时,通过 R_1 的电流为 $I_1=0.3$ A,通过 R_2 的电流 $I_2=0.15$ A,因为 R_1、R_2 并联接在 3 V 电源上,所以通过干路的电流 $I=I_1+I_2=0.3\ \text{A}+0.15\ \text{A}=0.45\ \text{A}$,因为 $U_1=U_2=3$ V,$I_1>I_2$,通电时间 t 相同,由 $Q=W=UIt$ 可知产生的热量 $Q_1>Q_2$,即在相同时间内,产生的热量更多的是 R_1。

10. 1;44;176;6.6×10^{5} **点拨:** 当 S 接 1 时,只有电阻 R_0 接入电路中,总电阻为 R_0;当 S 接 2 时,此时为 R_0、R 的串联电路,总电阻为 $R+R_0$;根据 $P=\dfrac{U^2}{R}$

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

可知，在电源电压不变的情况下，总电阻越小，功率越大，所以开关S接1时，是“高温”挡；当开关S接“1”时电流表的示数为5 A，此时只有电阻R_0接入电路中，根据欧姆定律可得R_0的电阻为$R_0=\frac{U}{I_1}=\frac{220\ \text{V}}{5\ \text{A}}=44\ \Omega$；当开关S接“2”时电流表的示数为1 A，此时$R$、$R_0$串联，根据欧姆定律可得总电阻为$R'=\frac{U}{I_2}=\frac{220\ \text{V}}{1\ \text{A}}=220\ \Omega$；则$R$的阻值为$R=R'-R_0=220\ \Omega-44\ \Omega=176\ \Omega$；电烤箱处于“高温”挡工作10 min产生的热量为$Q=W=UI_1t=220\ \text{V}\times5\ \text{A}\times10\times60\ \text{s}=6.6\times10^5\ \text{J}$。

11. (1)电流　(2)转换法　(3)甲；大

12. **解：**(1)当S_1、S_2都断开时，小灯泡L与R_2串联，小灯泡正常发光，根据小灯泡L标有“2.5 V 0.75 W”，则电路中的电流$I=I_L=\frac{P_L}{U_L}=\frac{0.75\ \text{W}}{2.5\ \text{V}}=0.3\ \text{A}$，由$I=\frac{U}{R}$可得$R_2$两端的电压$U_2=IR_2=0.3\ \text{A}\times35\ \Omega=10.5\ \text{V}$，电源的电压等于小灯泡两端电压与$R_2$两端电压之和，即电源电压$U=U_L+U_2=2.5\ \text{V}+10.5\ \text{V}=13\ \text{V}$。

(2)当S_1闭合，S_2断开时，小灯泡L被短路，R_1断开，只有R_2接入电路，由欧姆定律可得电流表示数$I_2=\frac{U}{R_2}=\frac{13\ \text{V}}{35\ \Omega}\approx0.37\ \text{A}$。

(3)当S_1、S_2都闭合时，R_1、R_2并联，整个电路通电210 s产生的热量$Q=Q_1+Q_2$，又因为$Q_1=\frac{U^2}{R_1}t=\frac{(13\ \text{V})^2}{25\ \Omega}\times210\ \text{s}=1\ 419.6\ \text{J}$；$Q_2=\frac{U^2}{R_2}t=\frac{(13\ \text{V})^2}{35\ \Omega}\times210\ \text{s}\approx1\ 014\ \text{J}$；则$Q=Q_1+Q_2=1\ 419.6\ \text{J}+1\ 014\ \text{J}=2\ 433.6\ \text{J}$。

素养提分　专项整合

电功率计算专项

好题必练

1. **解：**(1)开关S接“1”时，为R_1的简单电路，此时为加热状态，由欧姆定律得电路中的电流是$I_1=\frac{U}{R_1}=\frac{220\ \text{V}}{88\ \Omega}=2.5\ \text{A}$。

(2)加热状态时，通电5 min电流做功是$W=UI_1t=220\ \text{V}\times2.5\ \text{A}\times5\times60\ \text{s}=1.65\times10^5\ \text{J}$。

(3)开关S接“2”时，两电阻串联，电路的总电阻为$R=R_1+R_2=88\ \Omega+352\ \Omega=440\ \Omega$，保温状态时电路消耗的总功率是$P=\frac{U^2}{R}=\frac{(220\ \text{V})^2}{440\ \Omega}=110\ \text{W}$。

2. **解：**(1)由图可知，只闭合开关S，是只有R_1的简单电路，电路中的电阻较大，由$P=\frac{U^2}{R}$可知电功率较小，处于低温挡；当S和S_1都闭合时，两个电阻并联，电路中的总电阻较小，由$P=\frac{U^2}{R}$可知电功率较大，处于高温挡；由$P=IU$可知，电压不变，低温挡时，通过电路的电流较小；由图乙可知，低温挡时的电流是6 A，低温挡工作时的功率为$P_{低}=I_{低}U=6\ \text{A}\times220\ \text{V}=1\ 320\ \text{W}$。

(2)由图乙可知，低温挡时是只有R_1的简单电路，低温挡时的电流是6 A，通过R_1的电流是6 A，高温挡时的总电流是10 A，高温挡时两个电阻并联，由并联电路的特点可知通过R_1的电流不变，由并联电路电流的规律可知，通过R_2的电流为$I_2=I-I_1=10\ \text{A}-6\ \text{A}=4\ \text{A}$，电热丝$R_2$的阻值为$R_2=\frac{U}{I_2}=\frac{220\ \text{V}}{4\ \text{A}}=55\ \Omega$。

(3)15 min内R_1消耗的电能$W_1=UI_1t=220\ \text{V}\times6\ \text{A}\times15\times60\ \text{s}=1.188\times10^6\ \text{J}$。

3. **解：**(1)由题意知，冷风挡功率$P_{冷}=44\ \text{W}$，由公式$P=IU$可知，此时电路中的电流为$I_{冷}=\frac{P_{冷}}{U}=\frac{44\ \text{W}}{220\ \text{V}}=0.2\ \text{A}$。

(2)电吹风吹热风时，其电功率为$P_{热}=484\ \text{W}=0.484\ \text{kW}$，则电路中每小时消耗的电能$W=P_{热}t=0.484\ \text{kW}\times1\ \text{h}=0.484\ \text{kW}\cdot\text{h}=0.484$度。

(3)当选择开关与A、B接触时，电动机与电热丝并联，电吹风处于热风挡，热风挡的功率等于电动机与电热丝的功率之和，所以电热丝消耗的功率为$P_{电热丝}=P_{热}-P_{电动机}=P_{热}-P_{冷}=484\ \text{W}-44\ \text{W}=440\ \text{W}$，由$P=\frac{U^2}{R}$可得，电吹风电热丝的电阻为$R=\frac{U^2}{P_{电热丝}}=\frac{(220\ \text{V})^2}{440\ \text{W}}=110\ \Omega$。

4. **解：**(1)将滑动变阻器的滑片滑到a端，闭合开关时，滑动变阻器的最大阻值R_m与R_0并联，滑动变阻器R消耗的功率$P_1=1.8\ \text{W}$，因并联电路中各支路独立工作、互不影响，且断开开关时电流表的示数改变了0.3 A，所以，通过滑动变阻器的电流$I_1=0.3\ \text{A}$，由$P=IU$可得，电源的电压$U=\frac{P_1}{I_1}=\frac{1.8\ \text{W}}{0.3\ \text{A}}=6\ \text{V}$，由$I=\frac{U}{R}$可得，滑动变阻器最大的阻值$R_m=\frac{U}{I_1}=\frac{6\ \text{V}}{0.3\ \text{A}}=20\ \Omega$。

(2)当开关S断开后，滑动变阻器R与R_0串联，由图乙可知，当$R=2\ \Omega$时，$\frac{1}{I}=2\ \text{A}^{-1}$，即$I=0.5\ \text{A}$，此时电路的总电阻$R_{总}=\frac{U}{I}=\frac{6\ \text{V}}{0.5\ \text{A}}=12\ \Omega$，因串联电路中总电阻等于各分电阻之和，所以，定值电阻的阻值$R_0=R_{总}-R=12\ \Omega-2\ \Omega=10\ \Omega$。

(3)当开关S断开后，滑片位于b端时，R_m与R_0串

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

联,此时电路的总电阻最大,总功率最小,则电路消耗的最小功率 $P_2=\frac{U^2}{R_m+R_0}=\frac{(6\ \text{V})^2}{20\ \Omega+10\ \Omega}=1.2\ \text{W}$。

5. 解:(1)R_0

(2)由图乙中 R_0 的功率与电流关系图像知,$I=2$ A 时,$P_0=32$ W,由 $P=I^2R$ 可得,R_0 的阻值 $R_0=\frac{P_0}{I_0^2}=\frac{32\ \text{W}}{(2\ \text{A})^2}=8\ \Omega$。

(3)当 $I'=0.5$ A 时,$U_{R_0}=I'R_0=0.5\ \text{A}\times8\ \Omega=4\ \text{V}$。电源电压 $U=\frac{P}{I}=\frac{32\ \text{W}}{2\ \text{A}}=16\ \text{V}$,$U_R=U-U_{R_0}=16\ \text{V}-4\ \text{V}=12\ \text{V}$,$P_R=I'U_R=0.5\ \text{A}\times12\ \text{V}=6\ \text{W}$。

6. 解:(1)小灯泡 L 标有"8 V 4 W"的字样,表示灯的额定电压为 8 V,额定功率为 4 W,由图乙知小灯泡正常发光时电流为 $I_L=0.5$ A,由欧姆定律知,灯正常发光时电阻 $R_L=\frac{U_L}{I_L}=\frac{8\ \text{V}}{0.5\ \text{A}}=16\ \Omega$。

(2)只闭合开关 S,滑动变阻器的滑片 P 置于 a 端时,滑动变阻器接入电路的阻值为 0 Ω,R_1 与 L 串联,电压表测小灯泡两端电压,此时 $U_L=8$ V,故灯正常发光,则通过电路的电流 $I=I_L=0.5$ A,由欧姆定律知 R_1 两端电压 $U_1=IR_1=0.5\ \text{A}\times4\ \Omega=2\ \text{V}$,根据串联电路电压的规律,此时电源电压 $U=U_1+U_L=2\ \text{V}+8\ \text{V}=10\ \text{V}$。

(3)同时闭合开关 $S_、S_1$ 时,R_1 被短路,R 与 L 串联,由图乙可知,当 $P_L'=2$ W 时,$U_L'=5$ V,$I_L'=0.4$ A,根据串联电路电压的规律,此时滑动变阻器两端的电压 $U_{滑}=U'-U_L'=12\ \text{V}-5\ \text{V}=7\ \text{V}$,此时滑动变阻器消耗的电功率 $P=I_L'U_{滑}=0.4\ \text{A}\times7\ \text{V}=2.8\ \text{W}$。

7. 解:(1)当 S_1 闭合,S_2 接 a 时,电路为 R_1 的简单电路,由 $P=IU=\frac{U^2}{R}$ 可得,R_1 的阻值 $R_1=\frac{U^2}{P_1}=\frac{(220\ \text{V})^2}{22\ \text{W}}=2\ 200\ \Omega$。

(2)①S_1 断开、S_2 接 a 时,R_1 和 R_2 串联,因串联电路中总电阻等于各分电阻之和,所以,电路的发热功率 $P_2=\frac{U^2}{R_1+R_2}=\frac{(220\ \text{V})^2}{2\ 200\ \Omega+550\ \Omega}=17.6\ \text{W}$;②$S_1$ 闭合、S_2 接 b 时,R_1 和 R_2 并联,因并联电路中各支路两端的电压相等,所以,R_2 的电功率 $P_{R_2}=\frac{U^2}{R_2}=\frac{(220\ \text{V})^2}{550\ \Omega}=88\ \text{W}$,此时 R_1 的电功率为 22 W,则电路的发热功率 $P_3=P_1+P_{R_2}=22\ \text{W}+88\ \text{W}=110\ \text{W}$。

(3)当 S_1 断开、S_2 接 a 时,电路消耗的功率为 17.6 W,该挡位电路消耗的功率与另一挡位功率 22 W 相差不大,没有实际意义。建议根据需要改变 R_1 和 R_2 的阻值,使三个挡位电路的功率适当拉开差距。

8. 解:(1)由 $W=UIt$ 可得,通过电动机线圈的电流 $I=\frac{W}{Ut}=\frac{36\ \text{J}}{3\ \text{V}\times60\ \text{s}}=0.2\ \text{A}$。

(2)由 $I=\frac{U}{R}$ 可得,电源内阻分得的电压 $U_r=Ir=0.2\ \text{A}\times1\ \Omega=0.2\ \text{V}$,根据串联电路两端的总电压等于各电阻两端的电压之和可知,电动机两端的电压 $U_0=U-U_r=3\ \text{V}-0.2\ \text{V}=2.8\ \text{V}$。

(3)1 min 内电动机线圈产生的热量 $Q=I^2r_0t=(0.2\ \text{A})^2\times0.5\ \Omega\times60\ \text{s}=1.2\ \text{J}$,电动机 1 min 内消耗的电能 $W_{电}=U_0It=2.8\ \text{V}\times0.2\ \text{A}\times60\ \text{s}=33.6\ \text{J}$,则电动机 1 min 内产生的机械能 $W_{机}=W_{电}-Q=33.6\ \text{J}-1.2\ \text{J}=32.4\ \text{J}$。

素养提分 章末整合

全章好题必练

一、1. C

2. D

3. C

4. B

5. C **点拨:**由题图可知,R_0 与气敏传感器串联,电压表测气敏传感器两端的电压。由图乙可得,气敏传感器两端的电压与天然气浓度 C 成正比,即根据串联电路的电阻分压特点可知:气敏传感器的阻值($R_{气}$)与天然气浓度 C 也成正比。R_0 的功率 $P_0=\frac{U_0^2}{R_0}=\frac{(U-U_Q)^2}{R_0}$,故 P_0 与 U_Q 是二次函数关系,因 U_Q 与 C 是一次函数关系(成正比),所以 P_0 与 C 是二次函数关系,故 A、B 错误。电路总功率 $P=\frac{U^2}{R_0+R_{气}}$,$R_{气}$ 随 C 的增大而增大,所以 P 随 C 的增大而减小,故 C 正确、D 错误。

6. C **点拨:**只闭合开关 S 时,两灯串联,灯 L_1 的功率为 9 W;断开开关 S,闭合 S_1、S_2 时,两灯并联,灯 L_1 的功率为 16 W;根据 $P=\frac{U^2}{R}$,在 R 不变时,功率与电压的平方成正比,对灯 L_1 有 $\frac{P_{1并}}{P_{1串}}=\frac{U^2}{U_{11}^2}$,即 $\frac{16\ \text{W}}{9\ \text{W}}=\frac{U^2}{U_{11}^2}$,电源电压与串联电路中 L_1 两端的电压之比为 $\frac{U}{U_{11}}=\sqrt{\frac{16\ \text{W}}{9\ \text{W}}}=4:3$,根据串联电路电压的规律知 $\frac{U_{21}+U_{11}}{U_{11}}=\frac{4}{3}$,则 $\frac{U_{21}}{U_{11}}=\frac{1}{3}$,即串联电路中,$L_2$ 两端的电压与 L_1 两端的电压之比为 1:3,由串联分压原理知,L_1、L_2 两灯灯丝电阻之比是 3:1,C 正确。

二、7. 并联;120;0.72

8. 8 800;1 500;慢

三、9. 18 V;2:9 **点拨:**由 $P=\frac{U^2}{R}$ 可得,两灯泡的电阻分别为 $R_1=\frac{U_1^2}{P_1}=\frac{(12\ \text{V})^2}{12\ \text{W}}=12\ \Omega$,$R_2=\frac{U_2^2}{P_2}=\frac{(12\ \text{V})^2}{6\ \text{W}}=24\ \Omega$;

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

由 $P=UI$ 可得，两灯的额定电流分别为 $I_1=\frac{P_1}{U_1}=\frac{12\ \text{W}}{12\ \text{V}}=1\ \text{A}$，$I_2=\frac{P_2}{U_2}=\frac{6\ \text{W}}{12\ \text{V}}=0.5\ \text{A}$，因为 $I_1>I_2$，所以串联时电路中最大电流为 $I_m=I_2=0.5\ \text{A}$，由 $I=\frac{U}{R}$ 可得，串联时，电路两端允许加的最大电压 $U=I_2(R_1+R_2)=0.5\ \text{A}\times(12\ \Omega+24\ \Omega)=18\ \text{V}$。

两灯泡串联接在电源电压为 U 的两端，电路消耗的总功率 $P_{串}=\frac{U^2}{R_1+R_2}=\frac{U^2}{12\ \Omega+24\ \Omega}=\frac{U^2}{36\ \Omega}$，两灯泡并联接在该电源两端时，电路消耗的总功率 $P_{并}=\frac{U^2}{R_1}+\frac{U^2}{R_2}=\frac{U^2}{12\ \Omega}+\frac{U^2}{24\ \Omega}$，则串、并联电路消耗的总功率之比 $P_{串}:P_{并}=\frac{U^2}{36\ \Omega}:(\frac{U^2}{12\ \Omega}+\frac{U^2}{24\ \Omega})=2:9$。

10. (1)①开关未断开；②滑动变阻器滑片未移至阻值最大端(左端)

(2)①；断路(开路)　(3)①0.75；②D

(4)①；“小灯泡和滑动变阻器两端电压之和保持不变”或“小灯泡两端电压变化量和滑动变阻器两端电压变化量始终相等”

点拨：(2)电流表示数始终为零，电路可能断路，电压表示数始终为3 V，说明电压表与电源连通，已知仅导线发生故障，则图中导线①发生了断路(开路)，导致电压表串联在电路中了。

(3)根据 $U-I$ 图像知，灯在额定电压下的电流为0.3 A，灯的额定功率为 $P=IU_L=0.3\ \text{A}\times2.5\ \text{V}=0.75\ \text{W}$。根据 $U-I$ 图像知，灯的电压为0.5 V时，电流为0.1 A，由串联电路的规律及欧姆定律知，此时，实验电路中滑动变阻器连入电路的电阻为 $R_{滑}=\frac{U-U_1}{I_1}=\frac{3\ \text{V}-0.5\ \text{V}}{0.1\ \text{A}}=25\ \Omega$，故滑动变阻器的规格可能为30 Ω　1 A，选D。

四、11. 解：(1)通过 R_2 的电流 $I_2=\frac{P_2}{U_2}=\frac{0.8\ \text{W}}{4\ \text{V}}=0.2\ \text{A}$。

(2)由图乙可知，当灯泡正常发光时，$U_L=2.5\ \text{V}$，$I_L=0.3\ \text{A}$，R_1 两端电压 $U_1=U-U_L=4\ \text{V}-2.5\ \text{V}=1.5\ \text{V}$，通过 R_1 的电流 $I_1=I_L=0.3\ \text{A}$，1 min内电流在 R_1 上做的功 $W=U_1I_1t=1.5\ \text{V}\times0.3\ \text{A}\times60\ \text{s}=27\ \text{J}$。

(3)R_2 的阻值 $R_2=\frac{U_2^2}{P_2}=\frac{(4\ \text{V})^2}{0.8\ \text{W}}=20\ \Omega$，$R_2$ 两端电压 $U_2'=I_2'R_2=0.1\ \text{A}\times20\ \Omega=2\ \text{V}$，由 $\frac{U_L'}{U_2'}=\frac{1}{2}$ 可得，灯泡两端的电压 $U_L'=\frac{1}{2}U_2'=\frac{1}{2}\times2\ \text{V}=1\ \text{V}$，由图乙可知，当 $U_L'=1\ \text{V}$ 时，$I_L'=0.2\ \text{A}$，则灯泡的实际功率 $P_L'=U_L'I_L'=1\ \text{V}\times0.2\ \text{A}=0.2\ \text{W}$。

12. 解：(1)当开关 S_b 断开，S_a 与触点1接通时，电路为 R_1 的简单电路，通过开关 S_a 的电流 $I_0=\frac{U}{R_1}=\frac{220\ \text{V}}{44\ \Omega}=5\ \text{A}$。

(2)当开关 S_b 断开，S_a 与触点2接通时，R_1 与 R_2 串联，水吸收的热量 $Q_{吸}=cm\Delta t=4.2\times10^3\ \text{J/(kg}\cdot\ ^\circ\text{C)}\times1\ \text{kg}\times30\ ^\circ\text{C}=1.26\times10^5\ \text{J}$，由 $\eta=\frac{Q_{吸}}{W}\times100\%$ 可得，消耗的电能 $W=\frac{Q_{吸}}{\eta}=\frac{1.26\times10^5\ \text{J}}{75\%}=1.68\times10^5\ \text{J}$，由 $W=UIt=\frac{U^2}{R}t$ 得电路的总电阻 $R=\frac{U^2t}{W}=\frac{(220\ \text{V})^2\times7\times60\ \text{s}}{1.68\times10^5\ \text{J}}=121\ \Omega$，电热丝 R_2 的阻值 $R_2=R-R_1=121\ \Omega-44\ \Omega=77\ \Omega$。

(3)若开关 S_b 闭合，当 S_a 接2时电路为 R_2 的简单电路，当 S_a 接1时 R_1 和 R_2 并联；若开关 S_b 断开，当 S_a 接1时电路为 R_1 的简单电路，当 S_a 接2时 R_1 与 R_2 串联。由题意可知，当 S_b 闭合时的最小电功率大于 S_b 断开时的最大电功率，且 $\frac{U^2}{R_1}+\frac{U^2}{R_2}>\frac{U^2}{R_2}$，$\frac{U^2}{R_1}>\frac{U^2}{R_1+R_2}$，则 $\frac{U^2}{R_2}>\frac{U^2}{R_1}$，$R_1>R_2$。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

教材习题参考答案及点拨

第十二章 温度与物态变化

第一节 温度与温度计

1. C　**点拨**:1 个标准大气压下,冰水混合物的温度为 0 ℃;健康成年人的体温约为37 ℃;1 个标准大气压下,水沸腾时的温度为 100 ℃。
2. D　**点拨**:℃的读法是“摄氏度”,是一个整体,不能分开读。-20 ℃读作“零下 20 摄氏度”或“负 20 摄氏度”。
3. A　**点拨**:容器底直接用火焰加热,温度较高,故测量值偏大。
4. **解**:(1)实验室用温度计、寒暑表、体温计;热胀冷缩
(2)示数;浸没在;液面
(3)35~42 ℃;38.5;38.5;39;因为体温计内的汞在温度升高时能自动进入直管内,但温度降低时却不能自动回到玻璃泡内,因此若测量的温度低于或等于原来体温计指示的温度时,它将指示原来的温度。
5. **解**:①构造上:实验室用温度计没有细弯管,体温计有细弯管;它们的量程和分度值均不同。
②使用上:实验室用温度计不能离开被测物体读数,体温计可以离开人体读数;体温计用前要甩一甩,实验室用温度计用前不能甩。

第二节 熔化与凝固

1. **解**:因为某些高山上的气温低于雪的熔点,所以积雪终年不化。
2. C　**点拨**:锡是晶体,熔化过程中不断吸热,温度保持不变。
3. C　**点拨**:用铜块浇铸铜像,要先将铜块熔化成铜水,再将铜水注入模具里,使其凝固成铜像。
4. 晶体;80;吸热　**点拨**:此物质熔化过程中有一段吸热但温度保持不变的过程,故该物质是晶体,保持不变的温度即为它的熔点,为 80 ℃;熔化过程要吸热。

第三节 汽化与液化

1. 液化;汽化　**点拨**:水蒸气处于气态,露珠处于液态,由气态变为液态,应是液化过程;露珠消失是变成了水蒸气,由液态变为气态,是汽化过程。
2. C
3. B　**点拨**:用微火加热和缩短加热时间均不能降低沸腾时的温度,故不可行;液体的沸点随液面上方气压的升高而升高,随液面上方气压的降低而降低,故要使水的沸点低于 80 ℃,应降低容器内的气压。
4. **解**:如下表所示。

种类		蒸发	沸腾
相同点		都属于汽化现象,都要吸热	
不同点	发生部位	只在液体表面进行	在液体表面和内部同时进行
	剧烈程度	缓慢	剧烈
	温度条件	在任何温度下进行	达到一定的温度(沸点)才进行
	温度变化	温度降低	温度不变,等于沸点
	影响因素	液体温度高低、液体表面积大小、液体表面上方空气流动快慢、液体种类等	气压

第四节 升华与凝华

1. (1)液化　(2)液化　(3)升华　(4)凝华
(5)凝华　(6)液化　(7)汽化
点拨:(1)中“白气”是空气中的水蒸气遇到冰棍周围的冷空气放热液化形成的。(2)中“白气”是口中高温水蒸气呼出后遇冷放热液化形成的。(3)中是衣服上固态的冰直接变成气态的水蒸气,是升华现象。(4)、(5)中冰花和霜是空气中的水蒸气遇到温度较低的玻璃和瓦放热凝华形成的。(6)中雾是空气中的水蒸气遇冷放热液化形成的。(7)中水消失是因为水变成了水蒸气,是汽化现象。
2. 升华;凝华
3. **解**:在夏天,白天比较炎热,河水大量蒸发,形成水蒸气,到了夜晚和次日清晨,气温较低,水蒸气又液化成小水珠,在河面上方形成白雾。

第五节 全球变暖与水资源危机(略)

本章练习

1. B　**点拨**:A 项中“白气”是水蒸气液化成的小水滴;C 项中樟脑丸变小是由固态直接变成气态,即发生了升华现象;D 中薄雾是固态干冰升华为二氧化碳气体时吸热,使周围空气温度降低,空气中的水蒸气遇冷液化形成的。
2. C　**点拨**:冰雹是水凝固形成的;雪和霜是水蒸气凝

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

华形成的。

3. 固;液;气　**点拨:** -260 ℃低于氢的熔点(即凝固点),故为固态;-255 ℃高于氢的熔点,但低于其沸点,故为液态;-250 ℃高于氢的沸点,故为气态。

4. 不变;吸热　**点拨:**水沸腾过程中温度不变,但要继续吸热。

5. C　**点拨:**我国某些地区夏季最高气温可达40 ℃以上,此时乙醚已经沸腾了;冬季最低气温可达-50 ℃以下,此时水和汞已经凝固了,只有酒精能一直保持液态,故应选酒精温度计。

6. D　**点拨:**温水放入冰箱冷冻室会凝固成冰,凝固过程中放热但温度不变,且水的凝固点为0 ℃,故选D。

7. C　**点拨:**物质在熔化过程中要不断吸热,才能继续熔化。

第十三章 内能与热机

第一节 物体的内能

1. **解:**冰箱内温度低,饮料放入后,发生热传递,饮料放热,内能减少,温度降低。
点拨:热传递可以改变物体的内能。

2. D　**点拨:**由题图可知,男孩用两手互搓的方法通过做功使手的温度升高来取暖,女孩手捧热杯通过热传递的方式来取暖。

3. B　**点拨:**热量是一个过程量,不能说所含多少热量,A错;任何物体在任何时候都有内能,C错;物体间发生热传递的条件是有温度差,温度相同的两物体间不会发生热传递,故D错。

4. **解:**"钻木取火"是通过人做功,使木屑的内能增加,温度升高,达到其着火点而燃烧。现在人们用火柴点火,也是通过做功改变物体的内能,二者原理相同。

第二节 科学探究:物质的比热容

1. B　**点拨:**沿海地区水多,而海水的比热容较大,吸热升温慢,放热降温也慢,故昼夜温差小;沙漠地区砂石多,而砂石的比热容较小,吸热升温快,放热降温也快,故昼夜温差大。

2. D　**点拨:**夏天洒水降温,是利用水蒸发吸热,使温度降低。

3. 相同;铝;铜　**点拨:**煮较长一段时间后,三个球的温度与沸水的温度相同,即升高了相同的温度,而三个球的质量也相同,根据 $Q=cm\Delta t$ 可知,比热容大的吸收的热量多,比热容小的吸收的热量少。

4. B　**点拨:**密度和比热容是物质的特性,不随其质量、体积、位置的改变而改变。

5. **解:**$Q_{吸}=c_{水}m_{水}\Delta t=4.2\times10^3\ \text{J/(kg·℃)}\times100\times10^{-3}\ \text{kg}\times(90\ ℃-20\ ℃)=2.94\times10^4\ \text{J}$;$Q_{放}=c_{铁}m_{铁}\Delta t'=0.46\times10^3\ \text{J/(kg·℃)}\times10\times10^{-3}\ \text{kg}\times(1\ 000\ ℃-25\ ℃)=4.485\times10^3\ \text{J}$。
点拨:应用热量的计算公式 $Q=cm\Delta t$ 解题。

第三节 内燃机

1. 吸气冲程;压缩冲程;做功冲程;排气冲程;压缩;做功

2. B　**点拨:**压缩冲程将机械能转化为内能,做功冲程将内能转化为机械能。

3. D　**点拨:**四个冲程中,除做功冲程外,其余三个冲程均是靠飞轮的惯性来完成的,其中,压缩冲程和排气冲程活塞向上运动。

4. **解:**如下表所示。

机种 / 区别	柴油机	汽油机
构造	顶部有喷油嘴	顶部有火花塞
吸入气体	空气	汽油与空气的混合物
点火方式	压燃式	点燃式
使用范围	大型运输机械	小型、轻巧型运输机械

第四节 热机效率和环境保护

1. 大　**点拨:**根据热值的定义即可判断。

2. A　**点拨:**煤是燃料,掺入矸石粉碎后热值会减小,故可检测热值。

3. C　**点拨:**氢的热值较大,完全燃烧相同质量的氢和其他燃料,氢放出的热量较多。

4. 1 kg干木柴完全燃烧放出的热量是 1.2×10^7 J;4.8×10^7 J
点拨:$Q=mq=4\ \text{kg}\times1.2\times10^7\ \text{J/kg}=4.8\times10^7\ \text{J}$。

5. **解:**热机的能量损失主要有以下四个方面:(1)燃料未完全燃烧;(2)废气会带走一部分能量;(3)机械传热损失能量;(4)克服各种摩擦的能量损失。
造成的环境污染主要有两个方面:(1)废气污染:热机中燃料在燃烧过程中放出一定量的有毒气体和粉尘,这些气体和粉尘都会污染空气,有害于人类的健康和动植物的正常生长,产生的酸雨有害于农、林、渔业。(2)噪声污染:热机以及热机带动的机器产生的噪声是环境污染的又一方面。

本章练习

1. **解:**反复弯折,或放到火上加热等。
点拨:本题答案开放,合理即可。

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

2. B　**点拨**:热量、功、内能的物理意义不同,A 项错误;克服摩擦做功可以使物体的内能增加,而不是热量增加,C 项错误;对物体做功,如果物体同时放出热量,则其内能可能不变或减少,D 项错误。

3. C　**点拨**:用电炉加热水和在阳光下暴晒衣服,是通过热传递使物体的内能增加;双手摩擦生热,是通过做功将机械能转化为手的内能,使手的温度升高;只有火箭升空时,将燃料燃烧产生的内能转化为火箭的机械能。

4. B　**点拨**:根据热机效率的定义知,$\eta=\frac{W_{有用}}{Q_{放}}\times 100\%=\frac{1}{4}\times 100\%=25\%$。

5. **解**:两手快速牵动绳子做功,使铜管的内能增加,通过热传递,又使乙醚的内能增加,温度升高,达到乙醚的沸点而使乙醚沸腾,沸腾过程中产生大量的乙醚蒸气,当管内压强增大到一定程度时便将软木塞冲起,蒸气的内能转化为软木塞的机械能。

6. **解**:用酒精灯加热试管,通过热传递使试管和水的内能增加,温度升高,水沸腾后产生大量水蒸气,当试管内压强增大到一定程度时便将软木塞冲起。

7. **解**:(1)水吸收的热量

$Q_{吸}=60\%\ Q_{放}=60\%\times m_{焦炭}q_{焦炭}=60\%\times 200\times 10^{-3}\ \text{kg}\times 3.0\times 10^{7}\ \text{J/kg}=3.6\times 10^{6}\ \text{J}$。

(2)根据 $Q=cm\Delta t$ 可得,$t_2=t_1+\frac{Q_{吸}}{c_{水}m_{水}}=10\ ℃+\frac{3.6\times 10^{6}\ \text{J}}{4.2\times 10^{3}\ \text{J/(kg}\cdot ℃)\times 10\ \text{kg}}\approx 95.7\ ℃$。

第十四章 了解电路

第一节 电是什么

1. 摩擦;吸引轻小物体

2. 不一定;一定　**点拨**:根据带电体具有吸引轻小物体的性质和电荷间的相互作用规律来判断泡沫小球是否带电。

3. D　**点拨**:根据电荷间的相互作用规律判断。

4. D　**点拨**:由题图(a)、(b)知,A 球与 B 球、B 球与 C 球均相互排斥,故 A、B、C 球带同种电荷;又由题图(c)知,C 球与 D 球相互吸引,故 D 球带与 A、B、C 球不同的电荷。

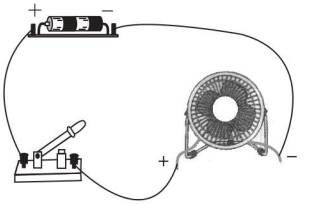
5. **解**:人身上的衣服之间摩擦使人带上静电,当人与人或金属接触时,电荷转移形成电流,使人有被电击的感觉。

第二节 让电灯发光

1. D　2. 正电荷定向;正;负

3. 通路;开路;短路　4. 开路;通路;短路

5. **解**:如图所示。

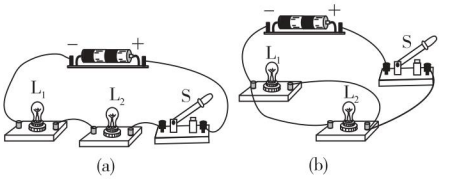


(第 5 题图)

第三节 连接串联电路和并联电路

1. 串联;并联;串联;并联;2

2. **解**:如图所示。



(第 2 题图)

3. D　**点拨**:要求照明灯和换气扇能独立工作,因此照明灯和换气扇应并联在电路中,且两开关分别与照明灯和换气扇串联。

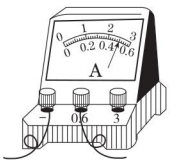
4. 冷;热　**点拨**:只闭合 S_1 时,电热丝开路,只有吹风机工作,吹冷风;S_1、S_2 都闭合时,电热丝跟吹风机并联,两个都工作,吹热风。

5. **解**:由题图可知,小彩灯是串联的。

第四节 科学探究:串联和并联电路的电流

1. D　**点拨**:题图所示的电流表有两个量程,分别是 0~0.6 A 和 0~3 A。当电流表量程为 0~0.6 A 时,示数为 0.28 A;当电流表量程为 0~3 A 时,示数为 1.4 A,故 D 项正确。

2. **解**:如图所示。



(第 2 题图)

3. B　**点拨**:并联电路中,干路中的电流等于各支路中电流的总和。

4. (1)b　(2)0.34　(3)0.14

第五节 测量电压

1. 220;1.5

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

2. 11.5;2.3

点拨:注意电压表所选用的量程。

3. B　**点拨:**要用电压表测量灯 L 两端的电压,就应把电压表并联在灯 L 两端,且电流从电压表的正接线柱流入,从负接线柱流出。

4. D　**点拨:**要用电压表可以不经过用电器直接接在电源两极上,此时电压表测的是电源电压。

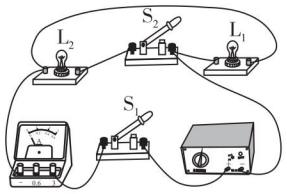
5. 不正确;改接后电压表的正、负接线柱接反了

本章练习

1. C

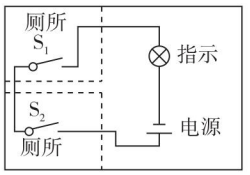
2. **解:**能;并联。

3. **解:**如图所示。



(第 3 题图)

4. **解:**如图所示。



(第 4 题图)

点拨:只有两间厕所的门都关上时指示灯才发光,说明两开关 S_1、S_2 应为串联。

5. D　**点拨:**楼道灯由两个开关控制,只有两个开关都闭合时,灯才亮,因此楼道灯与两开关是串联在一起的,D 项正确。

6. 在并联电路中,干路电流与各支路电流之间的关系

7. A

第十五章 探究电路

第一节 电阻和变阻器

1. 变大;变大　**点拨:**当滑动变阻器的 A、D 两接线柱接入电路时,即 AP 部分电阻丝接入电路,滑片 P 向右移动,AP 部分的电阻丝长度变大,接入电路的阻值变大。

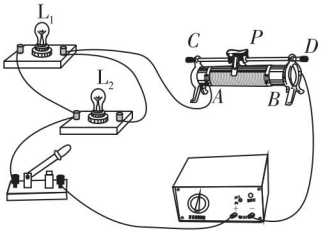
2. **解:**要使灯泡暗些,导线夹应向 B 端移动,因为向 B 端移动时,增大了接入电路的电阻丝长度,接入电路的电阻增大,电流减小;要使灯泡亮些,导线夹应向 A 端移动,因为向 A 端移动时,接入电路的电阻丝的长度变短,接入电路的电阻减小,电流增大。

点拨:要使灯泡变暗,就要使电路中的电流变小,即电阻变大;变亮时则相反。

3. 材料;G;A 和 D

点拨:研究导体电阻大小与材料的关系时,导体的长度、横截面积必须相同;研究导体电阻大小与长度关系时,导体的材料、横截面积必须相同;研究导体电阻大小与横截面积的关系时,导体的材料、长度必须相同。

4. **解:**如图所示。



(第 4 题图)

点拨:要用滑动变阻器控制两只灯泡的亮度,则需将滑动变阻器连接在干路中。

第二节 科学探究:欧姆定律

1. 正比;反比;$I=\dfrac{U}{R}$

2. D

点拨:本题若不理解欧姆定律的含义就会错选其他选项。欧姆定律反映的是电流与电压、电阻的关系,而导体的电阻是导体本身的一种性质,通常情况下不随电流、电压的改变而改变,因此 A、B、C 三项说法错误。

3. 50 Ω;0.05 A;50 Ω;0;50 Ω

4. **解:**根据欧姆定律 $I=\dfrac{U}{R}$,导体的电阻为 $R=\dfrac{U}{I}=\dfrac{3\ \text{V}}{200\times10^{-3}\ \text{A}}=15\ \Omega$。电压为 6 V 时,通过电阻的电流 $I'=\dfrac{U'}{R}=\dfrac{6\ \text{V}}{15\ \Omega}=0.4\ \text{A}$,故电流表应选 0 ~ 0.6 A 的量程。

5. **解:**$U=IR=0.11\ \text{A}\times1\,936\ \Omega\approx213\ \text{V}$。

点拨:电流、电阻已知,运用欧姆定律的变形公式 $U=IR$ 易求得电压。

6. **解:**A 所表示的电阻较大,因为取相同的电压时,A 对应的电流较小,因此电阻较大;若将这两个电阻分别接在10 V的电源上,$I_A=0.055\ \text{A}$,$I_B=0.20\ \text{A}$。若通过它们的电流均为 100 mA,则 $U_A=18\ \text{V}$,$U_B=5\ \text{V}$。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

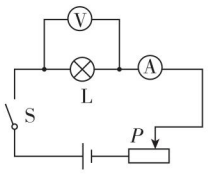
第三节 “伏安法”测电阻

1. 电压;电流;$R=\frac{U}{I}$;伏安

2. **解**:这种说法不正确。因为电阻是导体的一种属性,它只跟导体的材料、长度、横截面积和温度有关,跟导体两端的电压和通过导体的电流无关。

3. **解**:连接电路时将开关断开,可以避免因电路连接错误或操作不当等原因而造成实验器材的损坏。闭合开关前,将滑动变阻器的滑片置于使接入电路的电阻值最大的位置,能起到保护电路的作用,不至于因电路中电流过大而烧坏电表、电源或用电器。

4. **解**:(1)如图所示。



(第4题图)

(2)0.30;8.3 (3)温度

点拨:(1)用伏安法测量小灯泡的电阻时,电流表串联在电路中,电压表并联在小灯泡两端;(2)电流表的量程为0~0.6 A,则示数为0.30 A,根据欧姆定律的变形式可知电阻 $R=\frac{U}{I}=\frac{2.50\ \text{V}}{0.30\ \text{A}}\approx 8.3\ \Omega$;(3)比较三次测得的电阻,我们可以发现每次测得的结果并不相同,这不只是因为测量有误差,还因为小灯泡灯丝的电阻随温度发生了变化。

*第四节 电阻的串联和并联(无)

第五节 家庭用电

1. 略。

2. **解**:当用电器的金属外壳接地时,人与接地线并联,因人的电阻远大于接地导线的电阻,即使用电器的金属外壳带电,外壳所带的电也会经接地导线流向大地,而不会使人触电。

点拨:接地是为了防止人体触电。

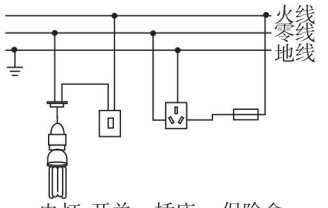
3. **解**:电路故障可能是室外零线断开,出现了开路,此时室内的零线也成了带电体,使测电笔的氖管发光。

本章练习

1. B **点拨**:A项中起作用的电阻丝是 PD 部分,滑片 P 向右移动,连入电路的电阻丝变短,电阻变小;B项中起作用的电阻丝是 CP 部分,滑片 P 向右移动,连入电路的电阻丝变长,电阻变大;C项是把金属杆连入了电路中,起不到改变电阻的作用;D项是把电阻丝全部连入了电路中,滑片的移动不能改变电阻值。

2. B **点拨**:开关要接在火线上,并且与其控制的用电器串联。

3. **解**:如图所示。



(第3题图)

4. **解**:①电压表量程选择不妥。

②滑动变阻器的接线柱连接错误。

③电流表的正、负接线柱连接错误。

第十六章 电流做功与电功率

第一节 电流做功

1. 3.6×10^{6};1 h

2. 120 **点拨**:931.6 kW·h − 811.6 kW·h = 120 kW·h。

3. B **点拨**:电流做的功 $W=UIt=6\ \text{V}\times200\times10^{-3}\ \text{A}\times5\times60\ \text{s}=360\ \text{J}$。

4. **解**:(1)通过这个灯泡的电流:$I=\frac{U}{R}=\frac{220\ \text{V}}{484\ \Omega}\approx0.45\ \text{A}$。

(2)通电1 h,这个灯泡消耗的电能:$W=UIt=\frac{U^2}{R}t=\frac{(220\ \text{V})^2}{484\ \Omega}\times3\ 600\ \text{s}=3.6\times10^{5}\ \text{J}$。

第二节 电流做功的快慢

1. **解**:小灯泡正常工作时,通过小灯泡的电流 $I=\frac{P}{U}=\frac{3\ \text{W}}{10\ \text{V}}=0.3\ \text{A}$。

2. **解**:电阻消耗的电功率 $P=IU=I^2R=(2.5\ \text{A})^2\times50\ \Omega=312.5\ \text{W}$。

3. **解**:灯泡两端加上220 V电压时,灯泡的实际功率 $P_{实1}=P_{额}=15\ \text{W}$;加上110 V电压时,灯泡电阻 $R=\frac{U_{额}^2}{P_{额}}=\frac{U_{实2}^2}{P_{实2}}$,则灯泡的实际功率 $P_{实2}=$

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

$\left(\frac{U_{实2}}{U_{额}}\right)^2 P_{额}=\left(\frac{110\ \text{V}}{220\ \text{V}}\right)^2\times 15\ \text{W}=3.75\ \text{W}$。

4. C　**点拨：**$R_{甲}=\frac{(220\ \text{V})^2}{40\ \text{W}}=1\ 210\ \Omega$，$R_{乙}=\frac{(220\ \text{V})^2}{25\ \text{W}}=1\ 936\ \Omega$，因为甲、乙两盏灯串联接在220 V电源上，且$R_{甲}<R_{乙}$，根据$U=IR$可知，甲灯两端的电压小于乙灯两端的电压。根据$P=I^2R$可知，甲灯消耗的功率小于乙灯消耗的功率。甲、乙两盏灯串联时，电路中的电流为$I=\frac{220\ \text{V}}{R_{甲}+R_{乙}}=\frac{220\ \text{V}}{1\ 210\ \Omega+1\ 936\ \Omega}\approx 0.07\ \text{A}$，两盏灯消耗的总功率$P=IU=0.07\ \text{A}\times 220\ \text{V}=15.4\ \text{W}$。

5. 略。

第三节　测量电功率

1. 20；大于　**点拨：**当电压为100 V时，通过灯L_1的电流为0.2 A，灯L_1的实际功率$P=IU=0.2\ \text{A}\times 100\ \text{V}=20\ \text{W}$。当电压为100 V时，通过灯$L_1$的电流小于通过灯$L_2$的电流，故灯$L_1$的电阻大于灯$L_2$的电阻。

2. ①电压表的正、负接线柱接反

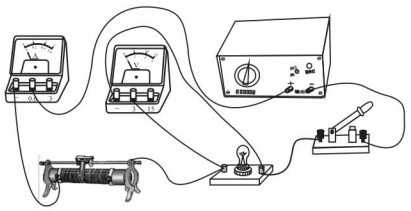
②电流表的量程选择过大

③滑动变阻器的接线柱接错

3. **解：**(1)断开

(2)如图所示。

(3)2.5；0.32；0.8



(第3题图)

第四节　科学探究：电流的热效应

1. 3.63×10^5　**点拨：**$Q=W=UIt=\frac{U^2}{R}\cdot t=\frac{(220\ \text{V})^2}{120\ \Omega}\times 15\times 60\ \text{s}=3.63\times 10^5\ \text{J}$。

2. C

3. B　**点拨：**电动机因发热损失的功率为$P=I^2R=(5\ \text{A})^2\times 1\ \Omega=25\ \text{W}$。

4. **解：**(1)根据焦耳定律$Q=I^2Rt$的变形式，可知通过导体的电流$I=\sqrt{\frac{Q}{Rt}}=\sqrt{\frac{4\ 800\ \text{J}}{20\ \Omega\times 60\ \text{s}}}=2\ \text{A}$。

(2)当通过它的电流增大1倍时，在相同的时间内产生的热量$Q'=I'^2Rt=(4\ \text{A})^2\times 20\ \Omega\times 60\ \text{s}=1.92\times 10^4\ \text{J}$。

本章练习

1. C

2. D　**点拨：**对于一个用电器来说，它的额定电压和额定功率是不变的，电阻在不考虑温度条件时也认为不变，两盏灯串联使用时，两盏灯两端的电压之和等于220 V，即每盏灯两端的实际电压都小于220 V，所以每盏灯的实际功率都小于它的额定功率，灯的亮度比正常发光时暗。

3. C　**点拨：**铜导线与电炉丝是串联关系，而铜导线的电阻非常小，根据公式$P=I^2R$可知，铜导线上的发热功率很小，故不怎么热。

4. A　**点拨：**电热器正常工作的电流$I=\frac{100\ \text{W}}{220\ \text{V}}\approx 0.45\ \text{A}$，因为0.5 A>0.45 A，故由$P=I^2R$可知，电热器的实际功率大于额定功率。

5. C　**点拨：**一盏100 W的白炽灯正常发光1 h，消耗0.1 kW·h的电能；常用的测电笔是用来辨别家庭电路中的火线和零线的工具；为了安全用电，洗衣机等家用电器的金属外壳必须与大地连通。

6. B　**点拨：**电风扇正常工作的电流$I_1=\frac{65\ \text{W}}{220\ \text{V}}\approx 0.3\ \text{A}$；空调机正常工作的电流$I_2=\frac{1\ 320\ \text{W}}{220\ \text{V}}=6\ \text{A}$；电热水器正常工作的电流$I_3=\frac{880\ \text{W}}{220\ \text{V}}=4\ \text{A}$；电视机正常工作的电流$I_4=\frac{70\ \text{W}}{220\ \text{V}}\approx 0.32\ \text{A}$。

7. 41　**点拨：**本月消耗的电能$\Delta W=1\ 469.5\ \text{kW}\cdot\text{h}-1\ 387.5\ \text{kW}\cdot\text{h}=82\ \text{kW}\cdot\text{h}$，应缴纳电费：0.5元/(kW·h)×82 kW·h=41元。

8. **解：**(1)电热水器的功率$P=\frac{W}{t}=\frac{0.2\ \text{kW}\cdot\text{h}}{\frac{1}{6}\ \text{h}}=1.2\ \text{kW}$。

(2)电热水器的电阻$R=\frac{U^2}{P}=\frac{(220\ \text{V})^2}{1\ 200\ \text{W}}\approx 40.3\ \Omega$。

9. **解：**(1)当电吹风吹冷风时，由$P=\frac{W}{t}$得：消耗电能$W=Pt=120\ \text{W}\times 5\times 60\ \text{s}=3.6\times 10^4\ \text{J}$。

(2)当选择开关旋至A、B点时，电吹风的电功率最大。由$P=UI$得，电路中的总电流：$I=\frac{P'}{U}=\frac{1\ 000\ \text{W}}{220\ \text{V}}\approx 4.5\ \text{A}$。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

荣德基教育微官网

关注荣德基教育微官网，获取海量学习资源。
荣德基教育微官网：http://www.rongdeji.cn
荣德基天猫旗舰店：http://rongdeji.tmall.com
客服热线：182 1039 5892

廿年磨一剑 · 匠心铸经典

学生的随身家教 · 家长的辅导工具 · 教师的备课笔记

点拨®

荣德基初中频道

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料