九年级　物理 化学

注意事项

考生在答题前请认真阅读本注意事项

1．本试卷满分为 150 分，考试时间为 150 分钟．考试结束后，请将本试卷和答题卡一并交回．
2．答题前，请务必将自己的姓名、考试证号用 0.5 毫米黑色字迹的签字笔填写在试卷及答题卡指定的位置．
3．请认真核对监考员在答题卡上所粘贴的条形码上的姓名、考试证号与你本人的是否相符．
4．答案必须按要求书写在答题卡上，在草稿纸、试卷上答题一律无效．

可能用到的相对原子质量：H1　C12　O16　Fe 56　Cu 64

第I卷（选择题　共 40 分）

第I卷共 20 小题，每小题 2 分，共 40 分．每小题给出的四个选项中只有一个选项正确．

第 1 至 10 题为物理试题，第 11 至 20 题为化学试题．答案请按要求填涂在答题卡上．

1．我国的北斗卫星能够高精度导航，它使用的定位卫星与地面间的信息传递利用的是

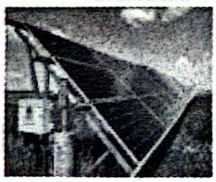
A．超声波　　B．次声波　　C．电磁波　　D．红外线

2．离心玻璃棉作为一种新型的吸声建筑材料得到工人们的广泛使用．在下列措施中，与这种控制噪声的方法相同的是

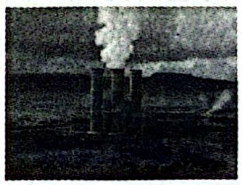
A．在马路边周围植树　　B．设置禁止鸣笛路段

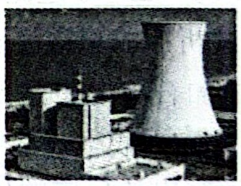
C．摩托车安装消声器　　D．工人戴防噪声耳罩

3．*AI* 时代的核心资源是电力，下列利用不可再生能源发电的是


A．太阳能发电


B．潮汐能发电


C．地热能发电


D．核能发电

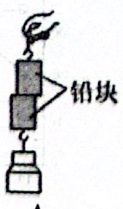
4．小丽从冰箱冷冻室中取出的冻肉在空气中放置一会儿，冻肉上会出现一层“白霜”；一段时间后，“白霜”消失，变为“水珠”．下列说法正确的是

A．“白霜”是由吸热升华形成　　B．“白霜”是由放热凝华形成

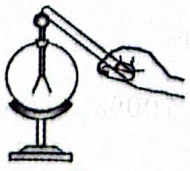
C．“水珠”是由放热液化形成　　D．“水珠”是由放热熔化形成

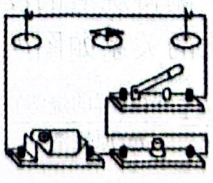
5．下列实验中，能够反映图中电磁起重机工作原理的是

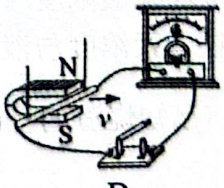

第 5 题图



A


B


C



D

6．如图是元代王祯《农书》中描绘的农民使用扇车清选谷物的情景．农民将谷物倒入扇车后，快速摇动摇柄，扇轮转动产生气流，气流使干瘪谷物从远端出风口飞出．下列说法正确的是



第 6 题图

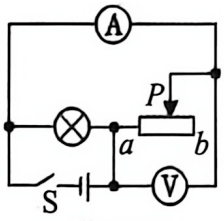
A．谷物从出风口飞出时，质量变小

B．快速摇动摇柄，扇车内气压变小

C．谷物向上飞出时，所受合力向上

D．摇柄相当于省力杠杆，可以省功

7．如图，电源电压恒定，闭合开关 S，滑动变阻器的滑片 P 由 b 点向中点移动过程中，下列判断正确的是



第 7 题图

A．灯泡变亮

B．灯泡变暗

C．电流表示数变大

D．电压表示数变小

8．如图，利用动滑轮提升一个重为 G 的物块，不计绳重和摩擦，其机械效率为 60%．要使此滑轮的机械效率达到 90%，则需要提升重力为 G 的个数为



第 8 题图

A．2 个

B．4 个

C．6 个

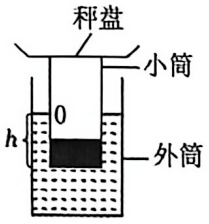
D．8 个

9．小明家一只挂壁式空调连续正常工作 15min，可使他家的电能表脉冲指示灯闪烁 800 次，则他家安装电能表铭牌上电能表常数最接近于

A．3200imp/（kW•h）　　B．2000imp/（kW•h）

C．1200imp/（kW•h）　　D．600imp/（kW•h）

10．如图，小明用小筒、秤盘和外筒自制“浮力秤”，称量物体的质量．已知小筒的质量为 40g，筒内装入 100g 的细砂，底面积为 $20cm^2$，可浸入水中的最大深度为 20cm，秤盘的质量为 10g，外筒是足够高的透明大筒，容器壁厚度可忽略不计．下列说法正确的是



第 10 题图

A．该秤能够称量出物体的最大质量值为 260g

B．称量物体越重，小筒稳定时受到的合力越大

C．增加外筒内水量，小筒上质量的刻度线不变

D．增加外筒内液体密度，该秤的测量精度增大

11．我国为人类科技发展作出巨大贡献。下列成果研究的物质属于蛋白质的是

A．黑火药　　B．造纸术

C．合成结晶牛胰岛素　　D．碳化硅单体反射镜

12．氯化盐用途极广。下列氯化盐中，不能由金属与稀盐酸反应直接生成的是

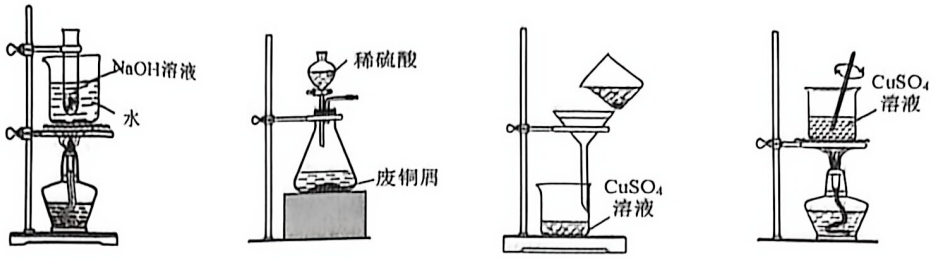
A．$ZnCl_2$　　B．$FeCl_2$　　C．AgCl　　D．$MgCl_2$

13．化学与人类的生产、生活密切相关。下列说法正确的是

A．海水经过滤可获得淡水　　B．加碘食盐可以预防人体贫血

C．铁粉可用作食品保存的吸氧剂　　D．获取氧气须使用催化剂 MnO_2

14．下列由废铜屑制取 $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ 的实验原理与装置能达到实验目的的是



甲　　乙　　丙　　丁

A．用装置甲除去废铜屑表面的油脂　　B．用装置乙溶解废铜屑

C．用装置丙过滤得到 $CuSO_4$ 溶液　　D．用装置丁蒸干溶液获得 $CuSO_4 \cdot 5H_2O$

阅读材料，回答第 15-16 题

过氧乙酸（$C_2H_4O_3$）是一种无色透明的液体，作为一种较为广泛使用的灭菌剂，它可以迅速杀灭微生物，包括病毒、细菌、真菌等。它有强烈的刺激性气味，易挥发，易溶于水，有强酸性，易分解，遇热或 $FeCl_3$ 分解加速。

15．下列有关过氧乙酸使用和保存的说法中，不正确的是

A．可用过氧乙酸对铁质器具进行消毒

B．将过氧乙酸溶液喷成雾状，可增大与消毒物的接触面积

C．过氧乙酸不慎沾到皮肤上，应立即用大量清水冲洗

D．正确保存过氧乙酸的方法是：密封、阴凉低温处保存

16．现有 20 g 过氧乙酸液体，加水配制 2%的过氧乙酸溶液，下列说法正确的是

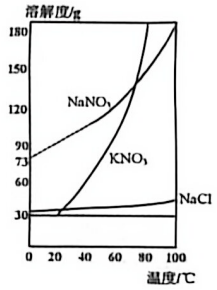
A．过氧乙酸溶液中，C、H、O 原子个数比为 2∶4∶3

B．过氧乙酸液体在氧气中燃烧一定生成 CO_2

C．配制上述 2%的过氧乙酸溶液，需水的质量为 1000 g

D．过氧乙酸遇 $FeCl_3$ 分解加速的可能原因是 $FeCl_3$ 催化加快反应

17．KNO_3 - $NaNO_3$ 体系可用于熔盐储热，从硝土中提取二者时常混有 NaCl 杂质，三者溶解度曲线如右图所示。下列说法正确的是



A．NaCl 的溶解度比 KNO_3 的溶解度小

B．20℃时，50 g KNO_3 与 50g 水混合后所得溶液溶质的质量分数为 30%

C．将 40℃的 $NaNO_3$ 饱和溶液升高温度至 60℃，其溶质的质量分数增大

D．KNO_3 饱和溶液中含有少量 NaCl，可通过降温结晶的方法提纯 KNO_3

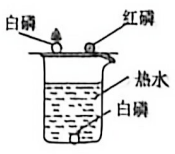
18．下列实验方案不能达到实验目的的是

A．去除粗盐中难溶性杂质：将粗盐溶解、过滤、蒸发

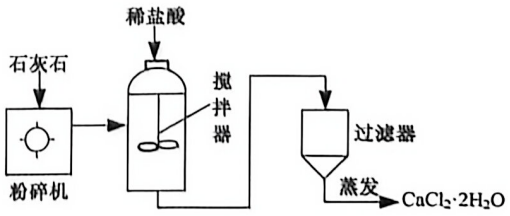
B．除去 CO_2 中混有的 CO：将气体缓慢通过氧化铜

C．检验氧气是否收集满：将带火星的木条放在集气瓶口

D．探究可燃物燃烧的条件：如右图进行实验，观察现象



19．$CaCl_2 \cdot 2H_2O$（二水合氯化钙）可用于食品加工、制药等领域。工业上生产 $CaCl_2 \cdot 2H_2O$ 的主要流程示意图如右所示。下列说法正确的是



A．该流程中粉碎机和搅拌器所起的作用不相同

B．反应生成的气体可通过通入足量的 NaOH 溶液，直接制备小苏打

C．过滤操作中，玻璃棒的作用是搅拌，加快固液混合物的过滤速率

D．若用 CaO 替代石灰石和稀盐酸反应，可省去过滤除杂步骤

20．文物保护小组为探究古代青铜器表面“铜绿”锈蚀层的组成，设计如下实验：

步骤 1 向 5.8 g 锈蚀层样品中加入过量的稀盐酸充分反应，过滤得到 0.64 g 红色固体和蓝色溶液，同时产生能使澄清石灰水变浑浊的气体 0.44 g。

步骤 2 向步骤 1 所得蓝色溶液中加入过量的 NaOH 溶液，过滤、洗涤、低温干燥后得到 2.94 g 蓝色沉淀。

已知：①铜绿主要成分为 $Cu_2(OH)_2CO_3$(相对分子质量 222)，为绿色；Cu_2O 为红色固体。②$Cu_2(OH)_2CO_3+4HCl=2CuCl_2+3H_2O+CO_2\uparrow$；$Cu_2O+2HCl=Cu+CuCl_2+H_2O$。下列说法正确的是

A．锈蚀层中含有单质铜

B．锈蚀层中 Cu_2O 的质量为 0.72 g

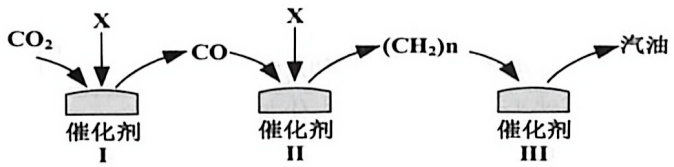
C．锈蚀层中 Cu 元素的质量分数约为 44.1%

D．步骤 2 所得蓝色溶液中仅含有 Cu^{2+} 、Cl^- 两种离子

第II卷（非选择题　共 110 分）

第II卷共 17 小题，共 110 分．第 21 至 25 题为化学试题，第 26 至 37 题为物理试题．答案请按要求书写在答题卡上．

21．（7 分）我国科研团队研制出一种新型多功能复合催化剂，在这种催化剂作用下，实现了二氧化碳向汽油的转化，转化流程如下图所示：



（1）从宏观上看，CO_2 和 CO 均由碳元素和__▲__组成；从微观上看，两种物质的化学性质不同，根本原因是__▲__。

（2）汽油中某组分的化学式为 C_8H_{18}，该物质每分子中含有的核电荷数为__▲__。

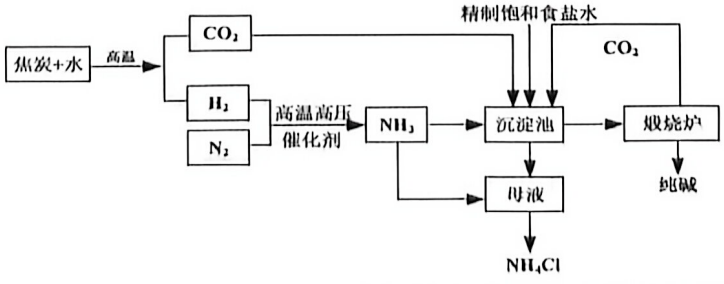
（3）流程中 X 是一种单质，X 的化学式为__▲__。

（4）一定条件下，流程I中反应生成的另一种物质为生活中常见的氧化物。该反应的化学方程式为__▲__。

（5）流程III 中，转化为汽油的过程属于__▲__（填“物理”或“化学”）变化。

（6）该研究成果可缓解的环境问题是__▲__（写一种即可）。

22．（8 分）某海洋化工企业以海水为原料生产纯碱，其工艺流程如图所示。该工艺融合“侯氏制碱法”原理，实现了资源的综合利用。



下图是 NaCl、$NaHCO_3$、NH_4Cl 三种物质在不同温度下的溶解度曲线。

温度/℃	0	10	20	30	40	50
NaCl/g	35.7	35.8	36.0	36.3	36.6	37.0
$NaHCO_3$/g	6.9	8.1	9.6	11.1	12.7	14.5
NH_4Cl/g	29.4	33.3	37.2	41.4	45.8	50.4

（1）高温下焦炭和水反应的化学方程式为__▲__；该反应的基本反应类型为__▲__。

（2）工业上可根据__▲__现象，判断所用的精制食盐水为饱和食盐水。

（3）沉淀池发生反应为 $NaCl+NH_3+CO_2+H_2O=$__▲__$\downarrow+NH_4Cl$，该反应需在低温下进行，原因是__▲__。

（4）向母液中通氨气，通过复分解反应将剩余的碳酸氢钠转化为碳酸钠，再加入氯化钠细粉可析出氯化铵晶体，从而提高母液的利用率。

①碳酸氢钠转化为碳酸钠的过程中，离子浓度增加的是__▲__。

a. NH_4^+　　b. H^+　　c. HCO_3^-　　d. CO_3^{2-}

②在通氨气和加入氯化钠后，氯化铵晶体能从母液中析出的原因是__▲__。

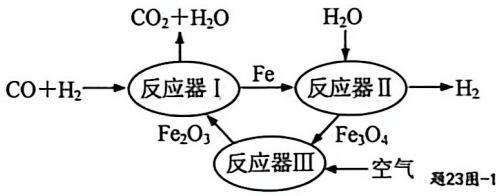
（5）上述流程中可循环使用的物质有__▲__。

23.（10 分）氢能是理想的清洁能源，氢能产业链由制氢、储氢和用氢组成。

（1）氢气可用多种工艺过程制备

①用可再生能源电解水制氢称为绿氢，过程为：可再生电力→电解水→绿氢 H_2 。用化石能源制氢称为灰氢，说明制得的氢气中混有__▲__，近年来，能用来发电的可再生能源有太阳能、__▲__等； 利用太阳光，用 TiO_2 作催化剂可直接将水分解，反应的化学方程式为__▲__。

②利用铁及其氧化物循环制氢，原理如题 23 图-1 所示。反应器 I 中化合价发生改变的元素有__▲__；反应Ⅲ中反应的化学方程式为__▲__。

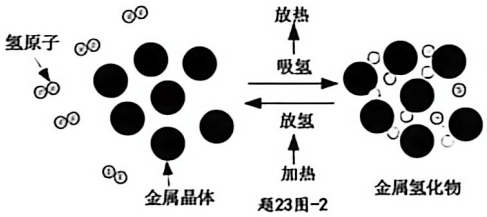


题23图-1

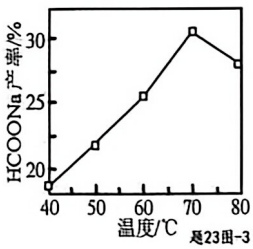
（2）氢气可用多种方法储存

①液化储氢：将氢气降温、加压液化储存的过程中，氢分子之间空隙__▲__（选填“增大”或“减小”）。

②金属储氢：Mg_2Ni 储氢合金是一种新型合金。



题23图-2



题23图-3

与液化储存相比，这种固态储氢方式被认为更安全。请结合题 23 图-2，从微观角度推测其可能的一个原因：__▲__。

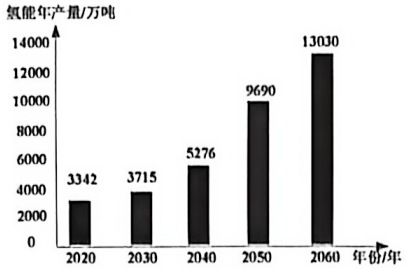
③反应 $H_2+NaHCO_3 \xrightarrow{\text{催化剂}} HCOONa + H_2O$ 也可用于储氢。

密闭容器中，其他条件不变，向含催化剂的 $NaHCO_3$ 溶液中通入 H_2，HCOONa 产率随温度变化如题 23 图-3 所示。温度高于 70℃，HCOONa 产率下降的可能原因是__▲__。

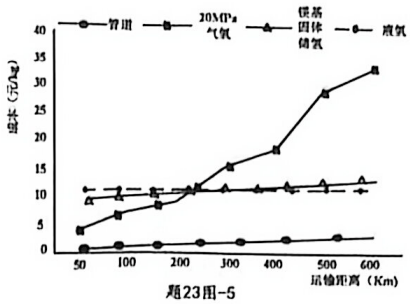
（3）氢气的运输与使用。

题 23 图-4 为我国氢能年产量以及未来预期（万吨），题 23 图-5 为不同输氢方式在不同

运输距离下的成本对比（元/Kg），据图回答：



题23图-4



题23图-5

氢能未来得到越来越广泛的应用是因为__▲__。在当前充氢尚未普及、站点较为分散的情况下，综合考虑各因素，相对合适的输氢方式是__▲__。

24.（11 分）造纸术是我国的四大发明之一。碱法制浆是造纸的核心工艺，利用 NaOH 等化学药剂高温蒸煮木材或秸秆，将木质素溶解分离，留下纤维素用于造纸，这个过程氢氧化钠会转化为碳酸钠。洗涤纸浆后排出的废水即为“造纸黑液”。黑液呈强碱性（pH 约 11.5～12.5），富含木质素等。若直接排放会严重污染水体。

（1）同学们取少量黑液样本，用__▲__测得其 pH 值为 11.7。

（2）为了探究黑液中是否还含有氢氧化钠，除酚酞外，应选择的试剂及用量：__▲__。

（3）木质素是黑液呈现黑褐色的主要原因，它在酸性条件下会析出（称为“酸析”）。已知：木质素在 pH 降低时会沉淀析出，但若 pH 过低，不仅浪费硫酸，还会增加废水处理的难度和成本。在保证较高木质素回收率的前提下，需找出最经济的 pH 值（即沉淀量达到最大时的最高 pH）。请补充完整探究酸析法回收黑液中木质素最佳 pH 条件的实验方案：取五只烧杯，分别倒入等体积的黑液，__▲__，调节 pH 并记录各烧杯 pH 分别为 6、5、4、3、2，静置相同时间后，__▲__，记录比较后确定最佳 pH。

（4）“酸析”实验中若用到过滤操作，过滤后滤液依然浑浊，可能的原因有：①__▲__；②__▲__。过滤后的澄清滤液中，除水和酸外，还含有大量的__▲__（填物质类别）。

（5）酸析后的母液还含过量酸和钾盐。既经济又环保的处理方法是__▲__（填写字母）

a.加石灰中和至 pH=7 排放 b.蒸馏回收钾盐，残液调节 pH=6~9 排放 c.直接灌溉肥田

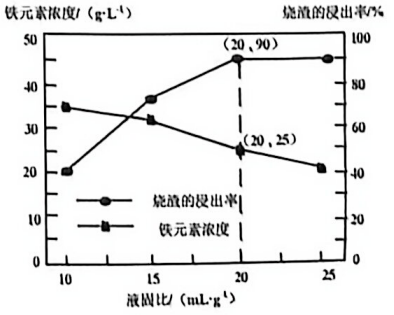
（6）现代造纸厂普遍用石灰浆处理黑液（主要含 Na_2CO_3），重新生成制浆需要的 NaOH。请写出该反应的化学方程式：__▲__。

（7）结合本题探究的黑液成分及处理方案，从“绿水青山就是金山银山”的角度，谈谈现代造纸工业应具备的环保理念：__▲__。

25.（4 分）将一定比例的赤铁矿（Fe_2O_3，及不溶于酸的杂质）和淀粉[化学式：$(C_6H_{10}O_5)n$]混合，在氩气氛围中煅烧得烧渣（主要成分：FeO）。

（1）氩气的作用是__▲__。

（2）烧渣用硫酸浸出，得到 $FeSO_4$ 溶液。控制浸出时间、温度和硫酸浓度一定，测得烧渣的浸出率和浸出液中铁元素浓度与液固比的关系如图所示。



[已知烧渣的浸出率$=\frac{m(\text{溶解的烧渣})}{m(\text{原烧渣})}\times 100\%$，

液固比$=\frac{V(\text{浸出液体积})}{m(\text{原烧渣})}$]

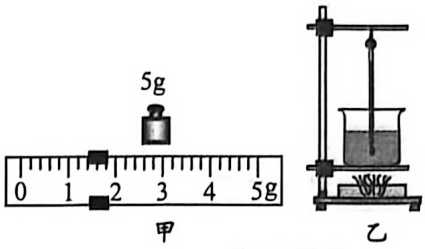
①计算液固比为 20 mL·g^{-1} 时，500 mL 浸出液中铁元素的质量为多少？理论上，烧渣中铁元素的质量分数为多少？（写出计算过程）

②当液固比大于 20 mL·g^{-1}，所得浸出液中铁元素浓度降低的原因是__▲__。

26.（3 分）2026 年 4 月 6 日，海安博文高中足球队与南通支云青训队联袂在海安市凤山足球营地上演揭幕友谊赛．运动员开球时，用脚将球踢出，说明力能改变物体的__▲__；足球离脚后能继续运动，是因为足球具有__▲__；以空中飞行的足球为参照物，球门是__▲__的．

27.（4 分）小明想估测面巾纸的热值，进行了如下实验．

（1）将天平放在水平面上并将游码归零，发现指针偏右，则应将平衡螺母向__▲__端调节；测量面巾纸质量时，调节天平再次平衡，右盘中的砝码和游码位置如图甲，其质量为__▲__g．



第 27 题图

（2）如图乙，将面巾纸撕碎放在燃烧皿中充分燃烧后，烧杯中 0.1kg 的水温度升高了 5℃，则水吸收的热量 $Q_{吸}$=__▲__J．[$c_{水}$=4.2×10^{3}J/（kg·℃）]

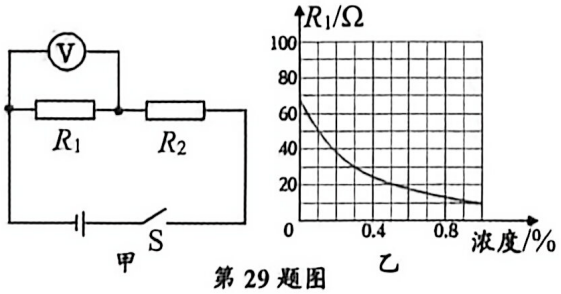
（3）根据 $Q_{放}=Q_{吸}$ 和 $Q_{放}=mq$，算出面巾纸的热值与其实际值相比是__▲__（选填“偏大”“偏小”或“一样大”）的．

28.（4 分）2025 年 11 月 14 日，神舟二十一号载人飞船返回舱顺利返回地球．返回舱进入地球大气层与大气剧烈摩擦，通过__▲__方式增加了返回舱表面的内能，该过程与内燃机的__▲__冲程能量转化相同．返回舱距离地面约 1m 时，反推火箭发动机向下喷出高速气流，返回舱开始减速着陆，返回舱减速着陆过程中动能__▲__，重力势能__▲__（选填“增大”“减小”或“不变”）．

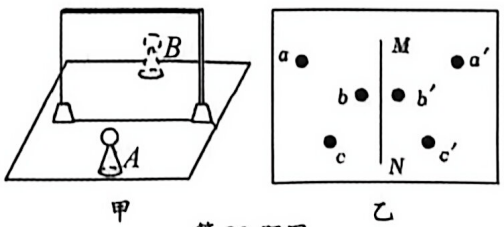
29.（5 分）图甲是一款天然气浓度检测仪的简化电路图，电源电压为 3V，定值电阻 R_2 的阻值为 10Ω，R_1 是气敏电阻，其阻值随天然气浓度变化规律如图乙．闭合开关 S，当电压表示数低至 2V 时，启动报警系统．

（1）气敏电阻主要是由__▲__（选填“导体”“绝缘体”“超导体材料”或“半导体材料”）制成的．气敏电阻的阻值随天然气浓度增大而__▲__（选填“增大”“减小”或“不变”）．

（2）启动报警时，电路中的电流为__▲__A，此时天然气的浓度为__▲__%；报警时长 30s 内，R_2 放出的热量为__▲__J．



第 29 题图



第 30 题图

30.（5 分）在探究平面镜成像特点实验中，桌上的器材主要有：带支架的茶色玻璃板，完全相同的棋子两个，白纸．

（1）实验中使用茶色玻璃板的优点是__▲__；选择两个完全相同的棋子 A 和棋子 B，是为了比较__▲__．

（2）实验时，小明应在__▲__（选填“A”或“B”）侧观察棋子 A 经玻璃板所成的像．

（3）实验中，改变棋子 A 到镜面的距离，移动镜后的棋子 B，发现 B 总能与 A 的像完全重合，说明平面镜成像大小与物体到镜面的距离__▲__（选填“有关”或“无关”）.

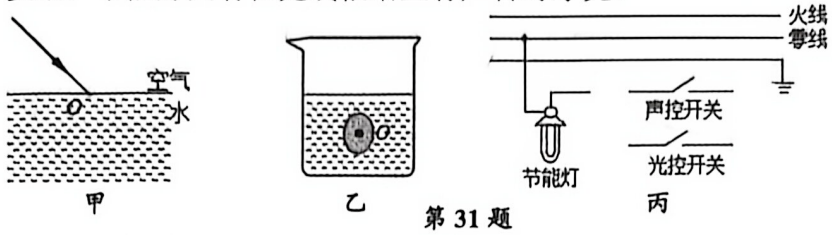
（4）沿玻璃板在纸上画一条直线 MN 代表平面镜位置，同时在白纸上记录像与物对应点的位置（图乙），把白纸沿中间直线 MN 对折，像点和对应物点刚好重合，说明__▲__.

31.（6 分）按题目要求作图.

（1）如图甲，一束光从空气斜射向水面，请画出反射光线和折射光线的大致位置.

（2）如图乙，鸡蛋在浓盐水中加速上浮，请画出它的受力示意图（不计液体的阻力）.

（3）如图丙，请用笔画线代替导线将“光控开关”、“声控开关”和节能灯正确接入家庭电路，要求：节能灯只有在光线很暗且有声音时才亮.



第 31 题

32.（6 分）歼-20 是我国第五代隐身重型歼击机，其空载质量为 1.7×10^3kg，空载的歼-20 停在水平地面时，轮胎与地面接触的总面积为 0.4m^2．歼-20 以 2 倍声速匀速直线飞行 100s，发动机的功率为 9.52×10^7W．g 取 10N/kg．求：

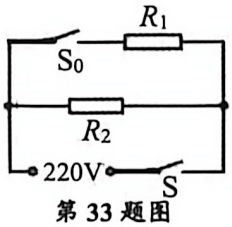
（1）歼-20 空载时对水平地面的压力和压强.

（2）歼-20 匀速飞行时 100 s 内发动机做的功.

33.（6 分）如图为某智能电饭锅的简化电路图，R_1、R_2 是电热丝，R_1=44Ω，开关 S_0 为温控自动开关，能在保温档和加热档间自动切换．加热档功率是保温档功率的 6 倍.

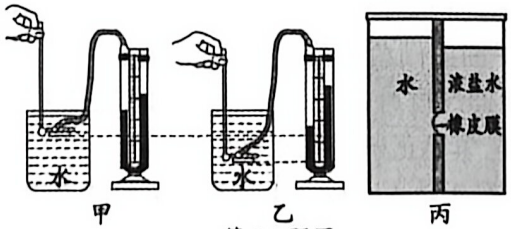
（1）闭合开关 S、S_0 时，R_1 中通过的电流及电阻 R_1 的功率.

（2）电阻 R_2 的阻值.



第 33 题图

34.（6 分）实验小组在“探究液体压强与哪些因素有关”实验中，进行了如下的操作.



第 34 题图

（1）实验前，用手指轻压液体压强计的橡皮膜，发现 U 形管中的液面升降灵活，说明该装置__▲__（选填“漏气”或“不漏气”）．此时压强计__▲__（选填“是”或“不是”）连通器.

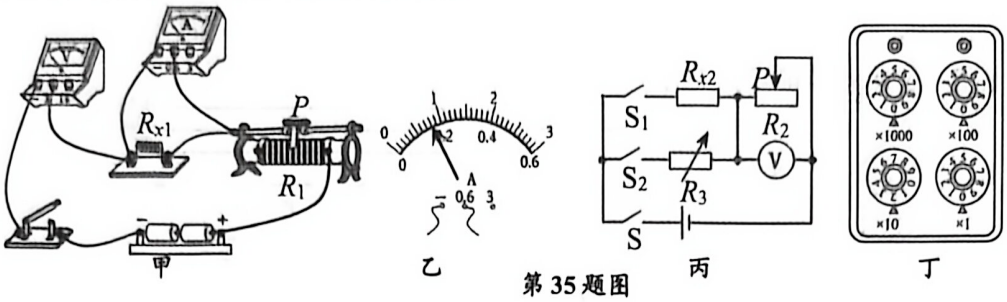
（2）实验中液体压强大小的变化是通过比较液体压强计__▲__来判断的.

（3）分析图甲、乙的实验现象，可得出：同种液体中，液体压强随液体深度的增大而__▲__.

（4）小华设计了如图丙的装置来验证液体压强的特点：容器中间隔板下部有一圆孔用薄橡皮膜封闭．当容器左、右两侧分别加入深度不同的水和盐水时，根据实验现象__▲__（选填“能”或“不能”）得出液体压强与液体密度有关的初步结论，理由是__▲__．

35．（7分）某物理实验小组用“伏安法”测量未知电阻 R_{x1} 阻值，选择的实验器材如图甲所示，电源电压恒定．

（1）实验连接的电路如图甲所示，其中有一根导线连接错误，请在错误的导线上画“×”，并用笔画线代替导线画出正确的导线．



第35题图

（2）电路连接正确后，闭合开关前，滑片应位于最__▲__端．闭合开关后，发现无论怎样移动滑片 P，电压表、电流表都没有示数，于是断开开关，将电压表正接线柱上导线的另一端改接到变阻器 R_1 的上接线柱上，闭合开关，发现电压表指针明显偏转，电流表仍无示数，则电路故障是__▲__．

（3）排除故障后，当滑片 P 移到某一位置时，电压表示数为2.4V，电流表示数如图乙，其读数为__▲__A，则未知电阻 R_{x1}=__▲__Ω．

（4）同组的小明测量另一个待测电阻 R_{x2}，设计了如图丙所示电路：

①将变阻器 R_2 滑片 P 移至最右端，断开开关 S_2，闭合开关 S、S_1，读出电压表示数为 U_1；

②断开开关 S_1，闭合开关 S、S_2，先将变阻器 R_2 滑片 P 移至中点，后改变电阻箱 R_3 的阻值，使电压表示数仍为 U_1；

③如图丁所示，读出电阻箱 R_3 的阻值，则 R_{x2}=__▲__Ω．

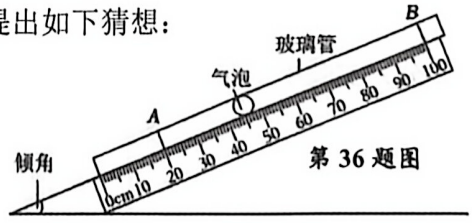
若实验中，小明在“①将变阻器 R_2 滑片 P 移至最右端”时，滑片 P 没有能到达最右端，其他操作正确，则待测电阻 R_x 测量值__▲__（选填“大于”“小于”或“等于”）真实值．

36．（8分）在“研究气泡的运动速度”实验中，小华发现气泡上升有快有慢．为了“探究气泡的运动快慢与哪些因素有关”，小华和同学们提出如下猜想：

猜想1：与气泡的大小有关；

猜想2：与玻璃管中液体的种类有关；

猜想3：与玻璃管和水平面的倾角有关．



第36题图

（1）根据所学知识，他们经过讨论，判断猜想2是__▲__（选填“正确”或“错误”）的，判断的依据是__▲__．

（2）如图，为了验证猜想3是否正确，小华在细玻璃管上做上记号 A、B，保持气泡长度2cm不变，改变倾角大小，测出气泡经过 AB 段的时间 t，实验数据记录如下表：

实验序号	1	2	3	4	5
倾角	15°	30°	45°	60°	90°
t/s	22.5	14.9	12.5	13.8	19.9

①实验中，为便于测量时间，应使管内气泡运动得__▲__（选填“快”或“慢”）一些．

②第2次实验中，气泡从 A 点运动到 B 点的路程为__▲__cm，AB 段的平均速度为__▲__m/s．

③分析数据，可得出：在气泡大小相同时，随着倾角增大，气泡的运动速度__▲__.

④小虎由表格数据得出：倾角为45°时气泡的运动最快．你认为他的判断是__▲__（选填“准确”或“不准确”）的，理由是__▲__.

37.（10分）阅读短文，回答问题.

跨学科实践——智能人形机械人研究的项目化学习活动

【项目介绍】2026年春晚，智能人形机器人（图甲）轮番登场，演小品、耍武术、跳群舞等，满满的科技感赢得了观众的喝彩．结合所学知识，某学习小组开展了“智能人形机器人研究”实践活动．为了实现智能感知和精确动作控制，“小M”智能人形机器人包含视觉、听觉、触觉、力觉、温度、距离、平衡觉共七大感知系统．下表是“小M”智能人形机器人的一些参数．（能量密度是指电池单位质量所输出的电能）

机械人总质量	50kg	电池能量密度	0.50kW•h/kg
电池工作电压	60V	电池总质量	2kg
电动机额定功率	500W	报警电流	10mA



第37题图甲

【项目实施】

研究项目一：机器人感知系统

（1）“小M”通过嗅觉能闻到外界的各种气味，说明分子处在永不停息的__▲__中.

（2）关于“小M” 的感知系统，下列说法中不正确的是__▲__

A．其听觉系统是凭音色分辨不同乐器　　B．其视觉系统中摄像头相当于凸透镜

C．其测温系统感知红外线来进行测温　　D．其激光雷达测距离不能在真空使用

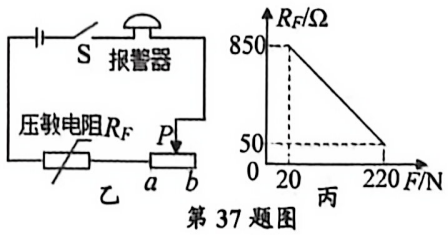
研究项目二：机器人运动系统

（3）为了提升“小M”走路的稳定性，其脚底有深深的花纹，为了__▲__（选填“增大”或“减小”）摩擦力．电动机是“小M”各关节的核心动力装置，工作时是将电能主要转化为__▲__.

（4）若当剩余电量减为电池容量的10%时，“小M”会主动寻找充电器充电，则充满电后至下一次自动充电前，“小M”能够连续正常工作的最长时间为__▲__h．为确保“小M”能顺利返回充电，假设需要充电时离充电器最远路程不能超过900m，则“小M”返回过程中受到的水平阻力为__▲__N.（剩余电池容量的30%用于提供克服阻力做功）

研究项目三：机器人保护系统

为了避免“小M”在执行搬运任务时因所受压力过大而损伤，设计了如图乙的负重过载保护电路，图乙中电源电压为3V，R_F为压敏电阻，其阻值随机器人所受压力变化的图像如图丙所示．当报警器（电阻不计）通过的电流超过报警电流时就会报警，并放弃执行搬运任务，从而避免机器人受损伤.



第37题图

（5）如图乙，闭合开关S，当“小M”的负重为220N时就会报警，则滑动变阻器接入电路的电阻为__▲__Ω．若保持滑动变阻器的滑片P不动，当“小M”的负重为G时，电路中的电流为6mA，则此时负重G为__▲__N.

（6）长时间工作后，电源电压有所降低，为了使报警器仍能正常工作，不改变电路元件的前提下，请写出一条可行的措施：__▲__.