绝密★启用前

2025届高三第二学期4月质量检测

化　学

全卷满分100分，考试时间75分钟。

注意事项：

1. 答题前，先将自己的姓名、准考证号填写在试卷和答题卡上，并将条形码粘贴在答题卡上的指定位置。
2. 请按题号顺序在答题卡上各题目的答题区域内作答，写在试卷、草稿纸和答题卡上的非答题区域均无效。
3. 选择题用2B铅笔在答题卡上把所选答案的标号涂黑；非选择题用黑色签字笔在答题卡上作答；字体工整，笔迹清楚。
4. 考试结束后，请将试卷和答题卡一并上交。

可能用到的相对原子质量：H 1　C 12　O 16　V 51　Mn 55

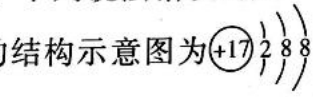
一、选择题：本题共14小题，每小题3分，共42分。在每小题给出的四个选项中，只有一项符合题目要求。

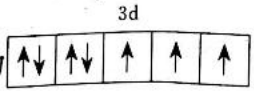
1. 2025年2月7日晚，第九届亚洲冬季运动会开幕式在冰城哈尔滨隆重举行，本届运动会上，高山滑雪项目成为参赛国家和地区报名最为踊跃的项目。下列滑雪用品涉及的材料属于聚酰胺纤维的是

A. 滑雪手套——合成橡胶　　B. 滑雪杖杆——铝材（铝、镁等）

C. 滑雪板底板——塑料　　D. 滑雪服面料——尼龙

2. 将$CoCl_2$溶于水，加入浓盐酸后，溶液由粉红色变为蓝色，存在平衡：$[Co(H_2O)_6]^{2+}+4Cl^- \rightleftharpoons [CoCl_4]^{2-}+6H_2O$。下列说法错误的是

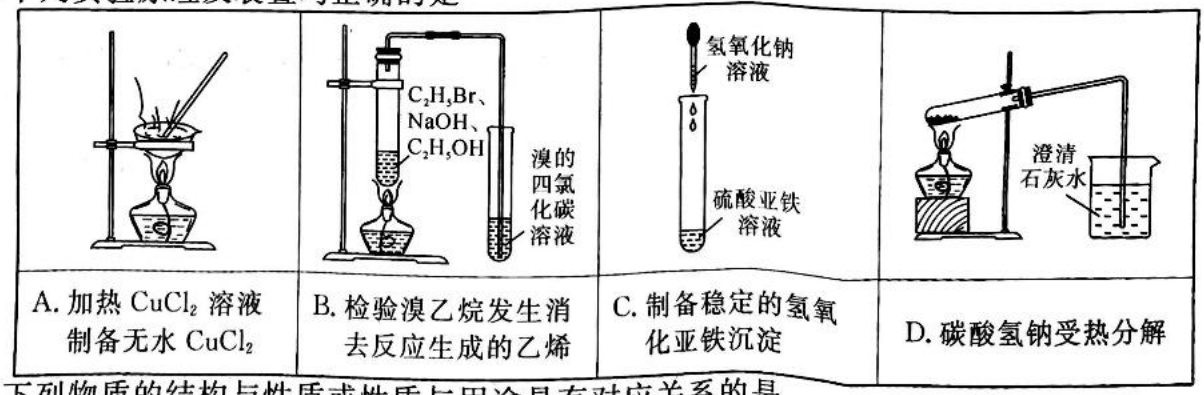
A. H_2O为极性分子，Cl^-的结构示意图为

B. 基态Co^{2+}的价层电子的轨道表示式为

C. 1 mol $[Co(H_2O)_6]^{2+}$含12 mol σ键

D. $[Co(H_2O)_6]^{2+}$、$[CoCl_4]^{2-}$的中心离子的配位数分别为6、4

3. 下列实验原理及装置均正确的是



A. 加热$CuCl_2$溶液制备无水$CuCl_2$	B. 检验溴乙烷发生消去反应生成的乙烯	C. 制备稳定的氢氧化亚铁沉淀	D. 碳酸氢钠受热分解

4. 下列物质的结构与性质或性质与用途具有对应关系的是

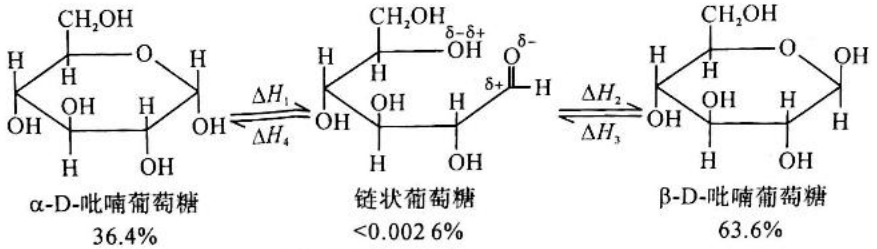
A. O_3是极性分子，O_3在水中的溶解度比O_2的大

B. Se原子最外层有6个电子，单质硒的熔、沸点较低

C. $CuSO_4$溶液呈酸性，可用于游泳池的消毒

D. H_2O_2有氧化性，可用于和$Ba(OH)_2$反应制备BaO_2

5. 葡萄糖分子中的醛基可以与分子内的羟基作用，形成两种六元环状结构。常温下水溶液中存在着链状和环状结构葡萄糖之间的平衡，各种葡萄糖结构及其所占百分含量如图所示。已知各种葡萄糖结构中链状结构的熵(S)最大，两种环状结构的熵(S)相近。下列说法错误的是



A. 水溶液中的葡萄糖绝大部分为环状结构

B. $\Delta H_1+\Delta H_2=-(\Delta H_3+\Delta H_4)$

C. 三种结构中，β-D-吡喃葡萄糖的焓(H)最小

D. 葡萄糖由链状结构转化为环状结构是醛基和 6 号碳原子上羟基作用的结果

6. 设 N_A 是阿伏加德罗常数的值。下列说法错误的是

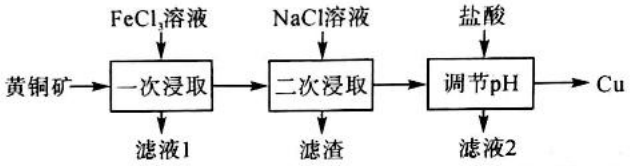
A. 37 g ^{37}Cl 中，中子数与质子数之差为 $3N_A$

B. 46 g CH_3CH_2OH 完全转化为 CH_3COOH 时，转移的电子数为 $5N_A$

C. 标准状况下，11.2 L CO_2 和 SO_2 混合气体中氧原子数为 N_A

D. 1 L 0.1 mol·L^{-1} NaF 溶液中 F^- 数小于 $0.1N_A$

7. 用黄铜矿(主要成分为 $CuFeS_2$，含少量 SiO_2)冶炼铜的一种工艺流程如图所示。



已知："一次浸取"后的滤渣主要为 $CuCl$、S、SiO_2；$CuCl(s)+Cl^-(aq)\rightleftharpoons[CuCl_2]^-(aq)$。下列说法错误的是

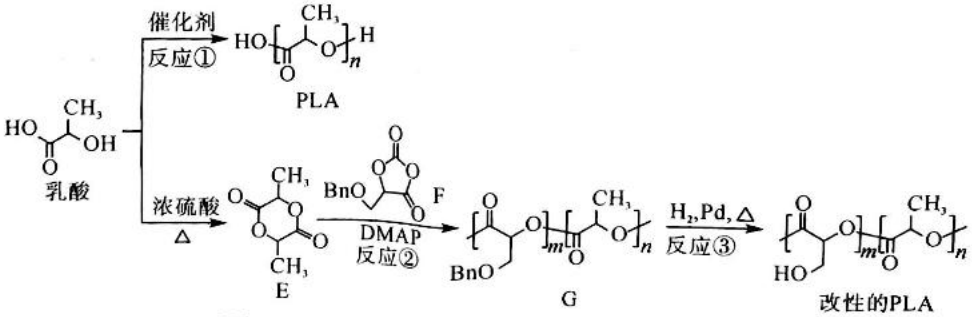
A. "一次浸取"过程中发生反应的化学方程式为 $CuFeS_2+3FeCl_3=CuCl+4FeCl_2+2S$

B. "滤液 1"在空气中加热蒸干、灼烧后，得到 Fe_2O_3

C. "二次浸取"后滤渣中的混合物可用热的 NaOH 溶液分离

D. "调节 pH"中每生成 1 mol Cu，转移 1 mol 电子

8. 聚乳酸(PLA)是最具潜力的可降解高分子材料之一，对其进行基团修饰可进行材料的改性，从而拓展 PLA 的应用范围。PLA 和某改性的 PLA 的合成路线如图所示。



注：Bn 是苯甲基(—CH_2—)。

下列说法正确的是

A. 反应①是加聚反应

B. 反应②中，参与聚合的 F 和 E 的物质的量之比是 $m:n$

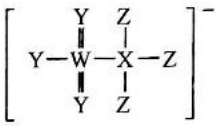
C. 改性的 PLA 中，$m:n$ 越大，其在水中的溶解性越好

D. 在合成中，Bn 的作用是保护羟基，防止羟基被氧化

9. 室温下，下列实验方案能达到实验目的的是

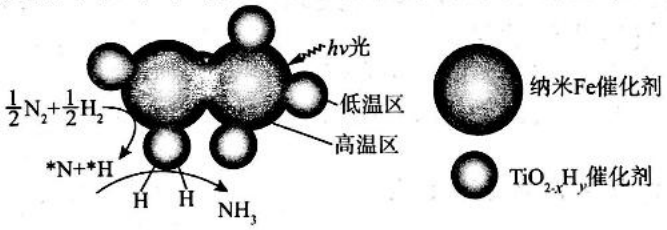
选项	实验方案	实验目的
A	向 5 mL 1 mol·L^{-1} FeI_2 溶液中先滴加 2 滴新制氯水，再滴加几滴 KSCN 溶液，观察现象	验证氧化性：$Cl_2>Fe^{3+}$
B	测定 0.1 mol·L^{-1} CH_3COONH_4 溶液的 pH	比较 $K_b(NH_3\cdot H_2O)$与 $K_a(CH_3COOH)$的大小
C	向 Na_2CO_3 稀溶液中通入足量 CO_2 气体，观察现象	验证溶解度：$Na_2CO_3>NaHCO_3$
D	向 pH=10 的 CH_3COONa 溶液中加入少量 NaCl 固体，充分溶解后测定 pH	验证 CH_3COONa 溶液中存在水解平衡

10. X、Y、Z、W 能形成结构式如图所示的离子，所含的四种元素位于主族，在每个短周期均有分布，Y 和 W 同族，X 和 Y 同周期，W 的 3p 轨道有 2 个未成对电子。下列说法错误的是



A. 电负性：Y>W>Z
B. 原子半径：W>X>Y>Z
C. 简单氢化物的沸点：Y>W
D. WY_2 和 WY_3 中，W 的杂化轨道类型不同

11. 合成氨工业中温度对反应速率和平衡转化率影响的矛盾是一个科学难题，我国科学家研制出 Fe-$TiO_{2-x}H_y$双催化剂，通过光辐射产生温差（如体系温度为 495 ℃时，纳米 Fe 的温度为 547 ℃，而 $TiO_{2-x}H_y$ 的温度为 415 ℃），巧妙地解决了这一问题，其催化合成氨机理如图所示（* 表示吸附状态）。与传统的催化合成氨铁催化剂、400～500 ℃相比，Fe-$TiO_{2-x}H_y$ 双催化剂双温催化合成氨具备优势的原因解释错误的是



A. N≡N 在“热 Fe”表面断裂，有利于提高合成氨反应速率
B. 氨气在“冷 Ti”表面生成，有利于提高氨的平衡转化率
C. Fe-$TiO_{2-x}H_y$ 双催化剂反应条件下，N_2 可以实现完全转化
D. “热 Fe”高于体系温度，有利于提高合成氨反应速率

12. 磷酸铁锂电池在充、放电过程中表现出了良好的循环稳定性，具有较长的使用寿命，放电时电池的总反应为 $Li_xC_6+Li_{1-x}FePO_4=6C+LiFePO_4$。图 1 为某磷酸铁锂电池的切面，图 2 为 $LiFePO_4$ 晶胞充、放电时 Li^+ 脱出和嵌入的示意图，其中 O 围绕 Fe 和 P 分别形成正八面体和正四面体，它们通过共顶点、共棱形成空间链结构。下列说法错误的是

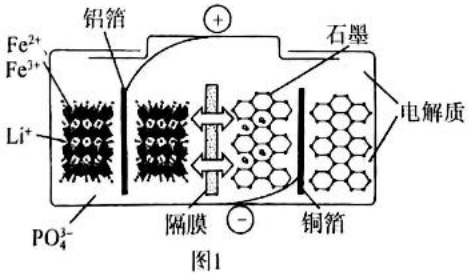


图1

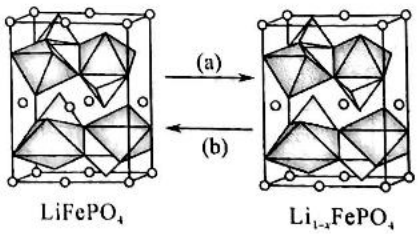
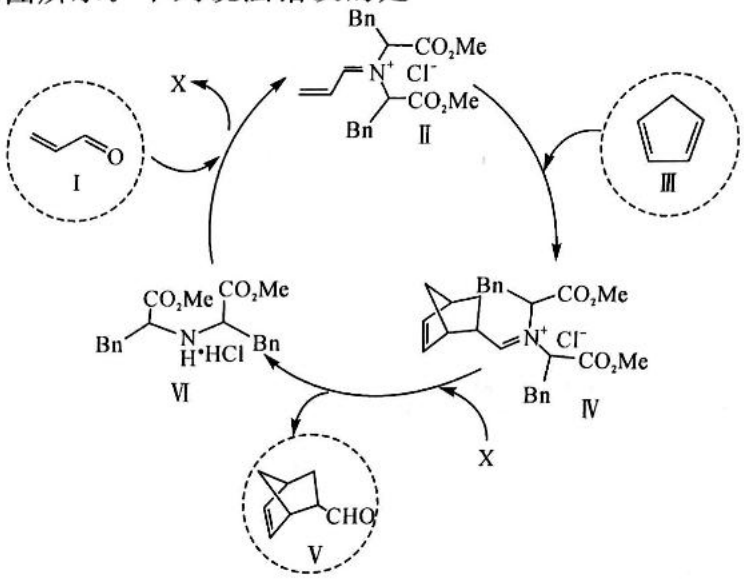


图2

A. 放电时，负极反应为 $Li_xC_6-xe^-=xLi^++6C$
B. (a)过程中，1 mol 晶胞转移的电子数为 $\frac{3}{4}N_A$
C. (b)代表放电过程中，脱离石墨负极的 Li^+ 经电解质嵌入正极
D. 充电时的阳极反应为 $Li_{1-x}FePO_4+xLi^+-xe^-=LiFePO_4$

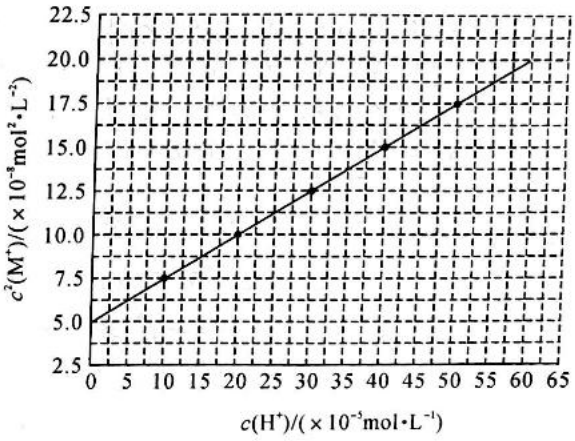
13. 利用有机分子模拟生物体内“醛缩酶”催化 Diels-Alder 反应取得重要进展。某 Diels-Alder 反应催化机理如图所示。下列说法错误的是



A. Ⅰ的化学名称为丙烯醛，X 为 H_2O　　B. Ⅰ和Ⅴ互为同系物

C. 总反应是Ⅰ＋Ⅲ⟶Ⅴ　　D. Ⅴ的分子式为 $C_8H_{10}O$，Ⅵ是反应的催化剂

14. 已知 HA 是一元弱酸，难溶盐 MA 的饱和溶液中 $c(M^+)$ 随 $c(H^+)$ 的变化而变化，其中 M^+ 不发生水解。实验中往难溶盐 MA 的饱和溶液不断通入 HCl 气体，调节溶液的 $c(H^+)$，结果发现，298 K 时，$c^2(M^+)$ 与 $c(H^+)$ 为线性关系（如图所示）。下列叙述错误的是



A. 溶液 pH=4 时，$c(M^+)<3.0\times10^{-4}$ mol·L^{-1}

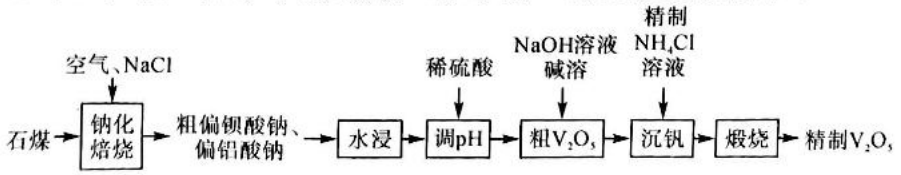
B. 298 K 时，MA 的溶度积常数 $K_{sp}(MA)=5.0\times10^{-8}$

C. 298 K 时，HA 的电离常数 $K_a(HA)=2.0\times10^{-4}$

D. 当 $c(H^+)=4.5\times10^{-4}$ mol·L^{-1} 时，溶液中 $c(M^+)<c(A^-)$

二、非选择题：本题共 4 小题，共 58 分。

15. (14 分)五氧化二钒常作为化学工业中的催化剂，广泛用于冶金化工等行业，工业上以石煤（含有 V_2O_3、V_2O_5、Al_2O_3 等）来制备 V_2O_5 的一种工艺流程如下：



已知：①NH_4VO_3（偏钒酸铵）是白色粉末，微溶于冷水，可溶于热水。

②V_2O_5、$Al(OH)_3$ 沉淀生成和溶解的 pH 如下表所示：

物质	开始沉淀的 pH	完全沉淀的 pH	沉淀开始溶解的 pH	沉淀完全溶解的 pH
V_2O_5	2.2	5.1	7.1	8.1
$Al(OH)_3$	3.3	4.7	8.7	12.8

回答下列问题：

(1) V 位于元素周期表第_____周期第_____族。元素的第一电离能：N _____O（填“＞”或“＜”）。

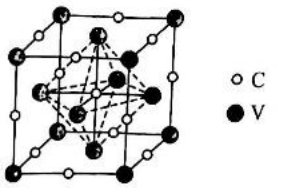
(2)“钠化焙烧”过程中 V_2O_5 转化为可溶性 $NaVO_3$，同时有黄绿色气体生成的化学方程式为_____。

(3)粗 V_2O_5 中含有 $Al(OH)_3$，可通过加入 NaOH 溶液碱溶除去，需调节 pH 的范围为_____。

(4)已知:室温下,$K_{sp}(NH_4VO_3)=1.6\times10^{-3}$,$K_{sp}[Ca(VO_3)_2]=4\times10^{-6}$,向偏钒酸铵的悬浊液中加入 $CaCl_2$ 溶液,当溶液中 $c(Ca^{2+})=1\ mol\cdot L^{-1}$ 时,溶液中 $c(NH_4^+)=$_____ $mol\cdot L^{-1}$。

(5)产品纯度测定:将 m g 产品溶于足量稀硫酸配成 100 mL $(VO_2)_2SO_4$ 溶液。取 20.00 mL 该溶液于锥形瓶中,用 $a\ mol\cdot L^{-1}$ $H_2C_2O_4$ 标准溶液进行滴定,经过三次平行实验,达到滴定终点时平均消耗标准溶液的体积为 20.00 mL。已知:$2VO_2^+ + H_2C_2O_4 + 2H^+ = 2VO^{2+} + 2CO_2\uparrow + 2H_2O$。该产品中 V_2O_5 的质量分数是_____%。

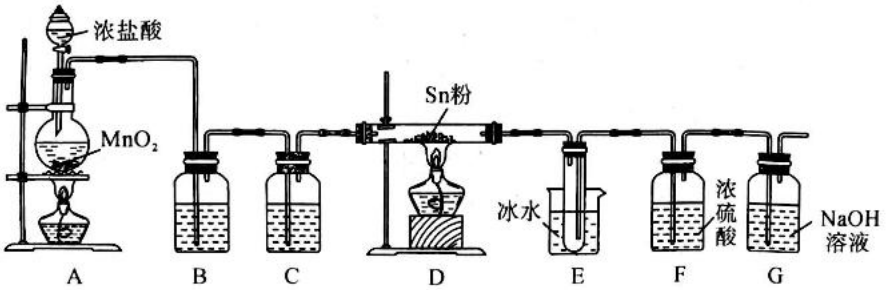
(6)碳化钒晶体主要用于制造钒钢等,其立方晶胞结构如图所示。



①碳化钒晶胞中与碳原子距离最近且相等的碳原子数目为_____。

②若碳化钒晶体的密度为 $\rho\ g\cdot cm^{-3}$,阿伏加德罗常数的值为 N_A,则晶胞参数为_____nm(列出计算式)。

16.(14 分)四氯化锡($SnCl_4$)常用作分析试剂、有机合成脱水剂等。实验室设计如下装置制备 $SnCl_4$。



已知:①$SnCl_4$ 在常温下为无色液体,熔点 −33 ℃,沸点 114℃,在空气中易与水蒸气发生反应。

②装置 D 中发生的反应为 $Sn+2Cl_2 \xlongequal{\triangle} SnCl_4$。

回答下列问题:

(1)实验前,应进行的操作是_____。

(2)装置 A 中发生反应的离子方程式为_____。

若反应中消耗 43.5 g MnO_2,则生成的 Cl_2 的体积在标准状况下为_____L。

(3)装置 B、C 所盛装的试剂分别是_____、_____。

(4)装置 E 中使用冰水浴的目的是_____。

(5)装置 F 的作用是_____。

(6)常温下,装置 G 中发生反应的化学方程式为_____。

17.(15 分)"双碳战略"有助于我国实现高质量的发展。回答下列问题:

Ⅰ.利用光催化将二氧化碳转化为甲醇,从而实现对光能的存储和利用,反应原理为 $CO_2(g)+3H_2(g)\rightleftharpoons CH_3OH(g)+H_2O(g)\quad \Delta H=-48.9\ kJ\cdot mol^{-1}$

(1)既能提高 CH_3OH 平衡产率同时又能提高反应速率的措施是_____(填标号)。

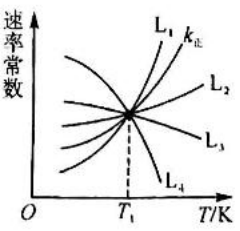
A. 加入催化剂　B. 降低温度　C. 升高温度　D. 缩小容积　E. 扩大容积

(2)已知:$H_2O(l)=H_2O(g)\quad \Delta H=+44.0\ kJ\cdot mol^{-1}$

$CH_3OH(l)=CH_3OH(g)\quad \Delta H=+35.2\ kJ\cdot mol^{-1}$

常温常压下,CO_2 和 H_2 生成 $CH_3OH(l)$ 和 $H_2O(l)$ 的热化学方程式为_____。

(3)$CO_2(g)+3H_2(g)\rightleftharpoons CH_3OH(g)+H_2O(g)$ 的正反应速率 $v_{正}=k_{正}\cdot c(CO_2)\cdot c^3(H_2)$,逆反应速率 $v_{逆}=k_{逆}\cdot c(CH_3OH)\cdot c(H_2O)$,其中 $k_{正}$、$k_{逆}$ 在一定温度下为常数。右图中代表 $k_{逆}$ 的曲线为_____(填"L_1""L_2""L_3"或"L_4");若该反应在温度为 T' 时的化学平衡常数 $K'=0.9$,则 T'_____ T_1(填">""<"或"=")。



Ⅱ.在"双碳战略"中,氢能起到重要作用。

乙醇与水催化重整制氢发生以下反应:

反应 a:$C_2H_5OH(g)+3H_2O(g)\rightleftharpoons 2CO_2(g)+6H_2(g)\quad \Delta H=+173\ kJ\cdot mol^{-1}$

反应 b:$CO_2(g)+H_2(g)\rightleftharpoons CO(g)+H_2O(g)\quad \Delta H=+41\ kJ\cdot mol^{-1}$

(4)反应 a 的机理如下，“*”表示催化剂表面的活性中心，请补充基元反应 ⅲ 。

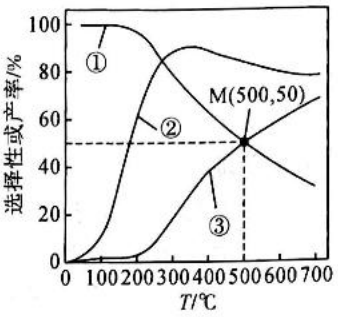
ⅰ. $C_2H_6O(g)+(*)\rightarrow C_2H_6O*$

ⅱ. $C_2H_6O*+(*)\longrightarrow CH_4O*+CH_2*$

ⅲ. _____

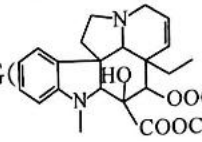
ⅳ. $CH_2*+2H_2O(g)\longrightarrow CO_2(g)+3H_2(g)+(*)$

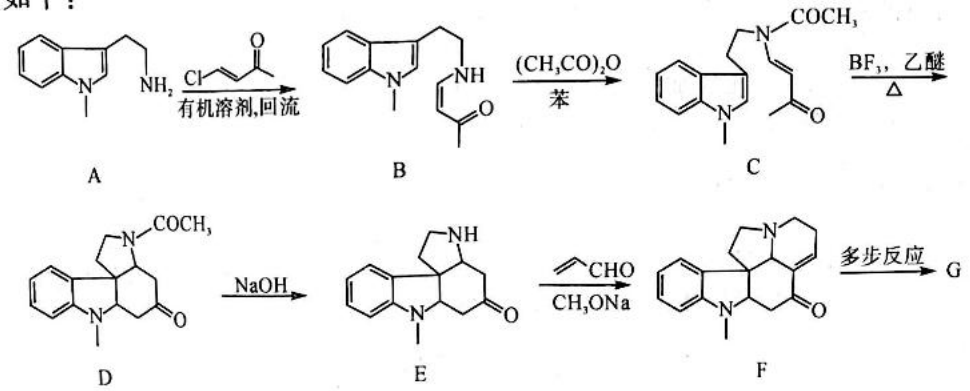
(5)在 500 ℃、1.0×10^5 Pa 条件下，向体积为 V L 的恒容密闭容器中通入 1 mol $C_2H_5OH(g)$ 和 3 mol $H_2O(g)$，发生反应 a 和反应 b，平衡时 CO_2 和 CO 的选择性及 H_2 的产率随温度的变化如图所示[CO 的选择性$=\dfrac{n_{生成}(CO)}{n_{生成}(CO_2)+n_{生成}(CO)}\times100\%$]。

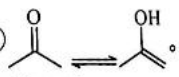
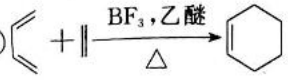


①升高温度，平衡时 CO 的选择性_____(填“增大”或“减小”)。500 ℃达到平衡时，容器中 $C_2H_5OH(g)$ 为 n_1 mol，CO 为 n_2 mol，此时 $n_1+n_2=$_____mol，反应 b 的平衡常数 $K_p=$_____(用含 n_1、n_2 的代数式表示)。

②图中曲线②随温度变化的原因是_____。

18.(15 分)化合物 G()是天然抗肿瘤药物长春碱的重要结构片段，其合成路线如下：



已知：① 。② 。

回答下列问题：

(1)的化学名称为_____。

(2)G 中含氧官能团的名称为_____，1 个 G 分子中含有_____个手性碳原子。

(3)由 B 生成 C 的反应类型为_____。

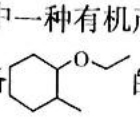
(4)由 A 生成 B 的反应中，需控制 A 稍过量，以防止产生有机副产物，该副产物的结构简式为_____。

(5)由 E 生成 F 的反应中经历了 E $\xrightarrow{加成}$中间产物 Ⅰ $\xrightarrow{加成}$中间产物 Ⅱ $\xrightarrow{消去}$F。中间产物 Ⅱ 的结构简式为_____。

(6)同时满足下列条件的 D 的一种同分异构体的结构简式为_____。

①分子中只含有一个苯环，不含其他环状结构；

②碱性条件下能发生水解反应，水解后再酸化，生成两种有机产物，且这两种有机产物均含有 4 种不同化学环境的氢原子，其中一种有机产物能与 $FeCl_3$ 溶液发生显色反应。

(7)设计由和 $CH_2=CH_2$ 为原料制备的合成路线：_____(无机试剂和题干流程条件中出现的有机溶剂任用)。

2025 届高三第二学期 4 月质量检测·化学

参考答案及评分细则

一、选择题:本题共 14 小题,每小题 3 分,共 42 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项符合题目要求。

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
答案	D	C	B	A	D	B	C	C	B	D	C	D	B	D

二、非选择题:本题共 4 小题,共 58 分。

15.【答案及评分细则】(14 分)

(1)四(或 4)(1 分)　ⅤB(1 分)　>(1 分)

(2)$2V_2O_5+4NaCl+O_2 \overset{焙烧}{=\!=\!=} 4NaVO_3+2Cl_2$(2 分。反应条件也可写成“高温”)

(3)8.1≤pH<8.7(或 8.1~8.7)(2 分)

(4)0.8(2 分)

(5)$\frac{1\,820a}{m}$(2 分)

(6)①12(1 分)

②$\sqrt[3]{\frac{4\times 63}{\rho N_A}}\times 10^7$(或其他正确答案)(2 分)

16.【答案及评分细则】(14 分)

(1)检查装置气密性(2 分)

(2)$MnO_2+4H^++2Cl^- \overset{\triangle}{=\!=\!=} Mn^{2+}+Cl_2\uparrow+2H_2O$(2 分)　11.2(2 分)

(3)饱和食盐水(1 分)　浓硫酸(1 分)

(4)将反应生成的 $SnCl_4$ 冷却为液体,便于收集(2 分)

(5)防止水气进入装置 E 中与 $SnCl_4$ 发生反应(2 分)

(6)$Cl_2+2NaOH=\!=NaCl+NaClO+H_2O$(2 分)

17.【答案及评分细则】(15 分)

(1)D(1 分)

(2)$CO_2(g)+3H_2(g) \rightleftharpoons CH_3OH(l)+H_2O(l)$　$\Delta H=-128.1\ kJ\cdot mol^{-1}$(2 分)

(3)L_1(2 分)　>(2 分)

(4)$CH_4O^*+H_2O(g) \longrightarrow CO_2(g)+3H_2(g)+(*)$(2 分)

(5)①增大(1 分)　1(1 分)　$\frac{3n_1+n_2}{6-6n_1-n_2}$(2 分)

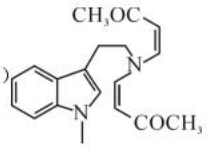
②曲线②代表 H_2 的产率。反应 a 和反应 b 随着温度的升高，化学平衡均正向移动。温度低于曲线②最高点对应的温度时，随着温度的升高，反应体系以反应 a 为主；温度高于曲线②最高点对应的温度时，随着温度的升高，反应体系以反应 b 为主(2 分)

18.**【答案及评分细则】**(15 分)

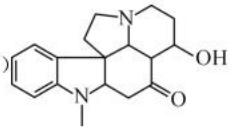
(1)1,3-丁二烯(1 分)

(2)羟基、酯基(2 分)　6(2 分)

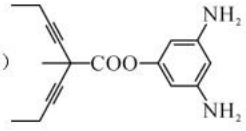
(3)取代反应(1 分)

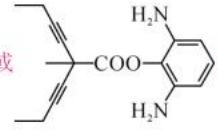
(4)

(2 分)

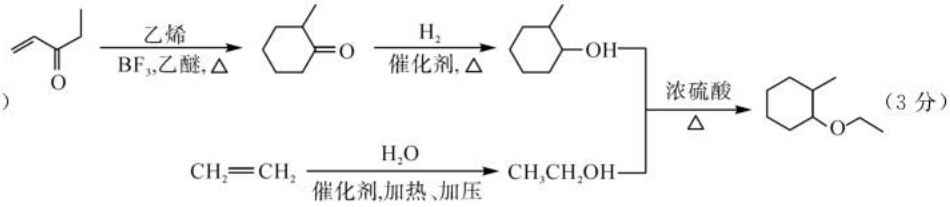
(5)

(2 分)

(6)

(或

或其他合理结构)(2 分)

(7)

(3 分)