

2024 年天津高考理综试题及答案

答卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上，并在规定位置粘贴考试用条形码。答卷时，考生务必将答案涂写在答题卡上，答在试卷上无效，考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

祝各位考生考生顺利！

第一卷

本卷须知：

1. 每题选出答案后，用铅笔将答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。

2. 本卷共 8 题，每题 6 分，共 48 分。

一、单项选择题〔每题 6 分，共 30 分。每题给出的四个选项中，只有一个选项是正确的〕

1. 以下能揭示原子具有核式结构的实验是

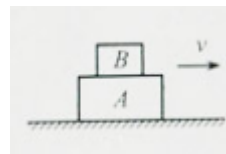
A. 光电效应实验

B. 伦琴射线的发现

C. α 粒子散射实验

D. 氢原子光谱的发现

2. 如以以下图，A、B 两物块叠放在一起，在粗糙的水平面上保持相对静止地向右做匀减速直线运动，运动过程中 B 受到的摩擦力



A. 方向向左，大小不变

B. 方向向左，逐渐减小

C. 方向向右，大小不变

D. 方向向右，逐渐减小

3. 质点做直线运动的位移 x 与时间 t 的关系为 $x = 5t + t^2$ （各物理量均采用国际单位），那么该质点

A. 第 1s 内的位移是 5m

B. 前 2s 内的平均速度是 6m/s

C. 任意相邻的 1s 内位移差都是 1m

D. 任意 1s 内的速度增量都是 2m/s

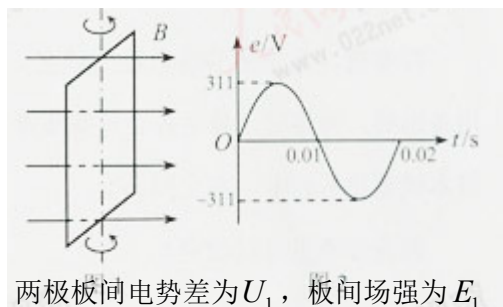
4. 在匀强磁场中，一矩形金属线框绕与磁感线垂直的转轴匀速转动，如图 1 所示。产生的交变电动势的图像如图 2 所示，那么

A. $t = 0.005\text{s}$ 时线框的磁通量变化率为零

B. $t = 0.01\text{s}$ 时线框平面与中性面重合

C. 线框产生的交变电动势有效值为 311V

D. 线框产生的交变电动势频率为 100Hz



5. 板间距为 d 的平行板电容器所带电荷量为 Q 时，两极板间电势差为 U_1 ，板间场强为 E_1

现将电容器所带电荷量变为 $2Q$ ，板间距变为 $\frac{1}{2}d$ ，其他条件不变，这时两极板间电势

差 U_2 ，板间场强为 E_2 ，以下说法正确的选项是

A. $U_2 = U_1, E_2 = E_1$

B. $U_2 = 2U_1, E_2 = 4E_1$

C. $U_2 = U_1, E_2 = 2E_1$

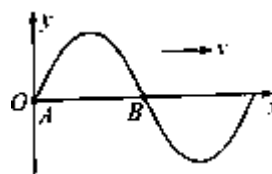
D. $U_2 = 2U_1, E_2 = 2E_1$

6. 甲、乙两单色光分别通过一双缝干涉装置得到各自的干涉图样，设相邻两个亮条纹的中心距离为 $\Delta x > 0$ ，假设 $\Delta x_{\text{甲}} > \Delta x_{\text{乙}}$ ，那么以下说法正确的选项是

- A. 甲光能发生偏振现象，乙光那么不能发生
B. 真空中甲光的波长一定大于乙光的波长
C. 甲光的光子能量一定大于乙光的光子能量
D. 在同一均匀介质甲光的传播速度大于乙光

7. 位于坐标原点处的波源 A 沿 y 轴做简谐运动。A 刚好完成一次全振动时，在介质中形成简谐横波的波形如以以下图。B 是沿波传播方向上介质的一个质点，那么

- A. 波源 A 开始振动时的运动方向沿 y 轴负方向。
B. 此后的 $\frac{1}{4}$ 周期内回复力对波源 A 一直做负功。
C. 经半个周期时间质点 B 将向右迁移半个波长
D. 在一个周期时间内 A 所收回复力的冲量为零



8. 质量为 m 的探月航天器在接近月球外表的轨道上飞行，其运动视为匀速圆周运动。月球质量为 M，月球半径为 R，月球外表重力加速度为 g，引力常量为 G，不考虑月球自转的影响，那么航天器的

A. 线速度 $v = \sqrt{\frac{GM}{R}}$

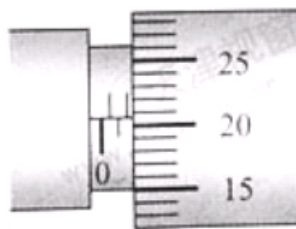
B. 角速度 $\omega = \sqrt{gR}$

C. 运行周期 $T = 2\pi \sqrt{\frac{R}{g}}$

D. 向心加速度 $a = \frac{Gm}{R^2}$

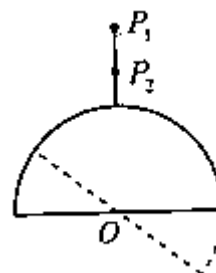
9. (18)

- (1) 某同学利用测力计研究在竖直方向运行的电梯运动状态，他在地面上用测力计测量砝码的重力，示数是 G，他在电梯中用测力计仍测量同一砝码的重力，那么测力计的实数小于 G，由此判断此时电梯的运动状态能是_____。



- (2) 用螺旋测微器测量某金属丝直径的结果如以以下图。该金属丝的直径是 mm。

- (3) 某同学用大头针、三角板、量角器等器材测量半圆形玻璃砖的折射率，开始玻璃砖位置如图中实线所示，使大头针 P_1 、 P_2 圆心 O 在同一直线上，该直线垂直于玻璃砖的直径边，然后使玻璃砖绕圆心 缓缓转动，同时在玻璃砖的直径边一侧观察 P_1 、 P_2 的像，



且 P_2 的像挡住 P_1 的像，如此

观察,当玻璃砖转到图中虚线位置时,上述现象恰好消失,此时只需测量出_____,
即可计算出玻璃砖的折射率,请用你的方法表示出折射率 $n =$

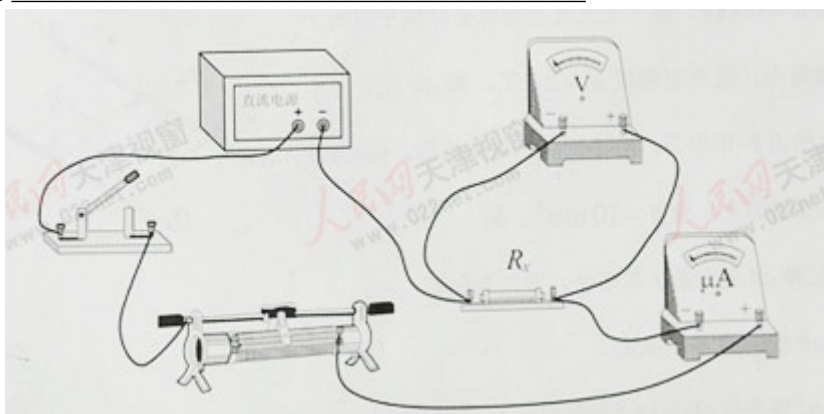
(4) 某同学测量阻值约为 $25\text{k}\Omega$ 的电阻 R_X , 现有以下器材:

- A. 电流表 (量程 $100\mu\text{A}$, 内阻约 $2\text{k}\Omega$);
- B. 电流表 (量程 $500\mu\text{A}$, 内阻约 300Ω);
- C. 电流表 (量程 15V , 内阻约 $100\text{k}\Omega$);
- D. 电流表 (量程 50 , 内阻约 $500\text{k}\Omega$);
- E. 直流电源 (20V , 允许最大电流 1A);
- F. 滑动变阻器 (最大阻值 $1\text{k}\Omega$, 额定功率 1W);
- G. 电键和导线假设干。

电流表应选_____. 电压表应_____. (填字母代号)

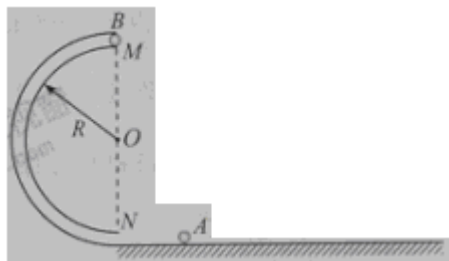
该同学正确选择仪器后连接了以下电路, 为保证实验顺利进行, 并使测量误差尽量减小, 实验前请你检查该电路, 指出电路在接线上存在的问题:

- ①_____.
- ②_____.

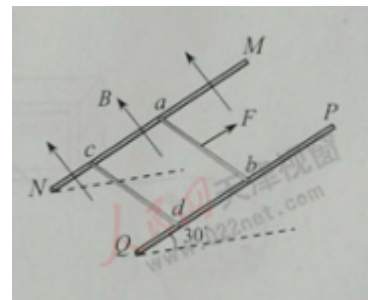


10. (16 分) 如以以下图, 圆管构成的半圆形轨道竖直固定在水平地面上, 轨道半径为 R , MN 为直径且与水平面垂直, 直径略小于圆管内径的小球 A 以某一速度冲进轨道, 到达半圆轨道最高点 M 时与静止于该处的质量与 A 相同的小球 B 发生碰撞, 碰后两球粘在一起飞出轨道, 落地点距 N 为 $2R$. 重力加速度为 g , 忽略圆管内径, 空气阻力及各处摩擦均不计, 求

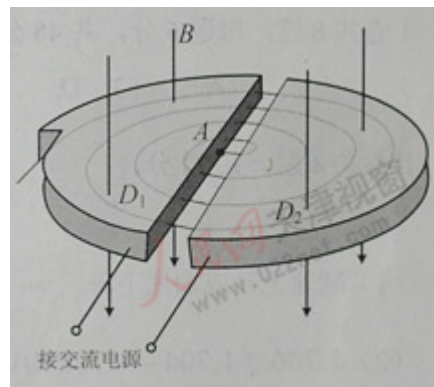
- (1) 粘合后的两球从飞出轨道到落地的时间 t ;
- (2) 小球 A 冲进轨道时速度 v 的大小。



11. (18 分) 如图以下图, 两根足够长的光滑平行金属导轨 MN、PQ 间距离为 $l=0.5\text{m}$, 其电阻不计, 两导轨及其构成的平面均与水平面成 30° 角。完全相同的两金属棒 ab、cd 分别垂直导轨放置, 每棒两端都与导轨始终有良好接触, 两棒质量均为 $m=0.02\text{kg}$, 电阻均为 $R=0.1\Omega$, 整个装置处在垂直于导轨平面向上的匀强磁场中, 磁感应强度 $B=0.2\text{T}$, 棒 ab 在平行于导轨向上的力 F 作用下, 沿导轨向上匀速运动, 而棒 cd 恰好能够保持静止。取 $g=10\text{m/s}^2$, 问
- (1) 通过棒 cd 的电流 I 是多少, 方向如何?
 - (2) 棒 ab 受到的力 F 多大?
 - (3) 棒 cd 每产生 $Q=0.1\text{J}$ 的热量, 力 F 做的功 W 是多少?



12. (20 分) 盘旋加速器在核科学、核技术、核医学等高新技术领域得到了广泛应用, 有力地推动了现代科学技术的开展。
- (1) 当今医学影像诊断设备 PET/CT 堪称“现代医学高科技之冠”, 它在医疗诊断中, 常利用能放射正电子的同位素碳 11 作示踪原子。碳 11 是由小型盘旋加速器输出的高速质子轰击氮 14 获得, 同时还产生另一粒子, 试写出核反响方程。假设碳 11 的半衰期 t 为 20min , 经 2.0h 剩余碳 11 的质量占原来的百分之几? (结果取 2 位有效数字)
 - (2) 盘旋加速器的原理如图, D_1 和 D_2 是两个中空的半径为 R 的半圆金属盒, 它们接在电压一定、频率为 f 的交流电源上, 位于 D_1 圆心处的质子源 A 能不断产生质子 (初速度可忽略, 重力不计), 它们在两盒之间被电场加速, D_1 、 D_2 置于盒面垂直的磁感应强度为 B 的匀强磁场中。假设质子束从盘旋加速器输出时的平均功率为 P , 求输出时质子束的等效电流 I 与 P 、 B 、 R 、 f 的关系式 (忽略质子在电场中的运动时间, 其最大速度远小于光速)。
 - (3) 试推理说明: 质子在盘旋加速器中运动时, 随轨道半径 r 的增大, 同一盒中相邻轨道的半径之差 Δr 是装置大、减小还是不变?



化学局部

理科综合共 300 分，考试用时 150 分钟。

化学试卷分为第一卷（选择题）和第二卷两局部，共 100 分。

答卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上，并在规定位置粘贴考试用条形码。答卷时，考生务必将答案涂写在答题卡上，答在试卷上无效，考试结束后，将本试卷和答题卡一并交回。

祝各位考生考生顺利！

第一卷

本卷须知：

1. 每题选出答案后，用铅笔将答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选图其他答案标号。
2. 本卷共 6 题，每题 6 分，共 36 分。在每题给出的四个选项中，只有一项为哪一项最符合题目要求的。

以下数据可供解题时参考：

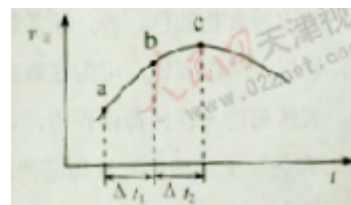
相对原子质量：H 1 C 12 O 16

1. 化学在人类生活中扮演着重要角色，以下应用正确的选项是
 - A. 用浸泡过高锰酸钾溶液的硅土吸收水果释放的乙烯，可到达水果保鲜的目的
 - B. 为改善食物的色、香、味并防止变质，可在其中参加大量食品添加剂
 - C. 使用无磷洗衣粉，可彻底解决水体富营养化问题
 - D. 天然药物无任何毒副作用，可长期服用
2. 以下有关原子结构及元素周期律的表达正确的选项是
 - A. 第 IA 族元素铯的的两种同位素 ^{137}Cs 比 ^{133}Cs 多 4 个质子
 - B. 同周期元素（除 0 族元素外）从左到右，原子半径逐渐减小
 - C. 第 VIIA 族元素从上到下，其氢化物的稳定性逐渐增强
 - D. 同主族元素从上到下，单质的熔点逐渐降低
3. 向四支试管中分别参加少量不同的无色溶液进行如下操作，结论正确的选项是

操作	现象	结论
----	----	----

A	滴加 BaCl_2 溶液	生成白色沉淀	原溶液中有 SO_4^{2-}
B	滴加氯水和 CCl_4 , 振荡、静置	下层溶液液湿紫色	原溶液中有 I
C	用洁净铂丝蘸取溶液进行焰色反响	火焰呈黄色	原溶液中有 Na^+ 无 K^+
D	滴加稀 NaOH 溶液, 将湿润红色石蕊试纸置于试管口	试纸不变蓝	原溶液中无 NH_4^+

4. 25°C 时, 向 $10\text{mL } 0.01\text{mol/L KOH}$ 溶液中滴加 0.01mol/L 苯酚溶液, 混合溶液中粒子浓度关系正确的选项是
- A. $\text{pH} > 7$ 时, $c(\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^-) > c(\text{K}^+) > c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$
- B. $\text{pH} < 7$ 时, $c(\text{K}^+) > c(\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^-) > c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$
- C. $V[\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}(\text{aq})] = 10\text{mL}$ 时, $c(\text{K}^+) = c(\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^-) > c(\text{OH}^-) = c(\text{H}^+)$
- D. $V[\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}(\text{aq})] = 20\text{mL}$ 时, $c(\text{C}_6\text{H}_5\text{O}^-) + c(\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}) = 2c(\text{K}^+)$
5. 以下说法正确的选项是
- A. 25°C 时 NH_4Cl 溶液的 K_w 大于 100°C 时 NaCl 溶液的 K_w
- B. SO_2 通入碘水中, 反响的离子方程式为 $\text{SO}_2 + \text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{SO}_3^{2-} + 2\text{I}^- + 4\text{H}^+$
- C. 参加铝粉能产生 H_2 的溶液中, 可能存在大量的 Na^+ 、 Ba^{2+} 、 AlO_2^- 、 NO_3^-
- D. 100°C 时, 将 $\text{pH} = 2$ 的盐酸与 $\text{pH} = 12$ 的 NaOH 溶液等体积混合, 溶液显中性
6. 向绝热恒容密闭器中通入 SO_2 和 NO_2 , 一定条件下使反响 $\text{SO}_2(\text{g}) + \text{NO}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{SO}_3(\text{g}) + \text{NO}(\text{g})$ 到达平衡, 正反响速率随时间变化的示意图如下所示。由图可得出的正确结论是

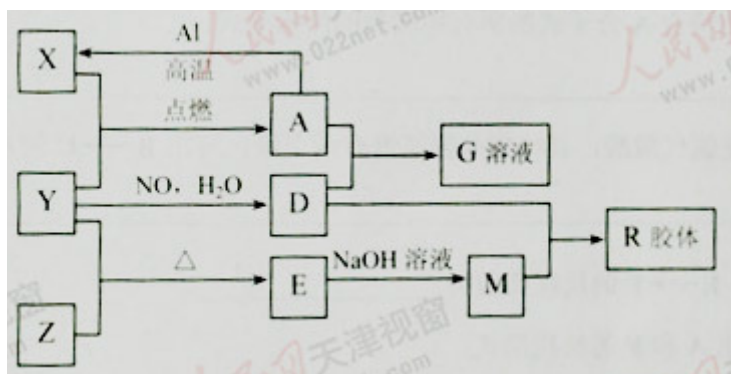


- A. 反响在 c 点到达平衡状态
- B. 反响物浓度: a 点小于 b 点
- C. 反响物的总能量低于生成物的总能量
- D. $\Delta t_1 = \Delta t_2$ 时, SO_2 的转化率: a—b 段小于 b—c 段

第二卷

本卷须知:

1. 用黑色墨水的钢笔或签字笔将答案写在答题卡上。
 2. 本卷共 4 题, 共 64 分
7. (14 分) 图中 X、Y、Z 为单质, 其他为化学物, 它们之间存在如下转化关系 (局部产物已略去)。其中, A 俗称磁性氧化铁; E 是不溶于水的酸性氧化物, 能与氢氟酸反响。



答复以下问题：

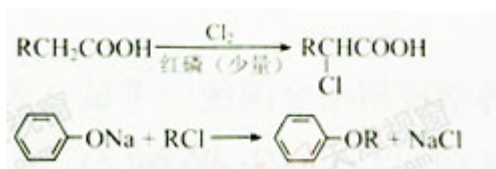
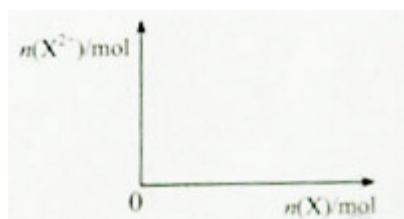
(1) 组成单质 Y 的元素在周期表中的位置是_____；M 中存在的化学键类型为_____；R 的化学式是_____。

(2) 一定条件下，Z 与 H_2 反响生成 ZH_4 ， ZH_4 的电子式为_____。

(3) A 与 1 mol Al 反响转化为 X 时（所有物质均为固体）。放出 akJ 热量。写出该反响的热化学方程式：_____。

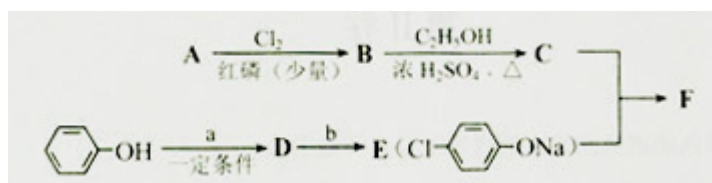
(4) 写出 A 和 D 的稀溶液反响生成 G 的离子方程式：

(5) 问含 4 mol D 的稀溶液中，逐渐参加 X_3 粉末至过量。假设生成的气体只有一种，请在坐标系中画出 $n(X^{2-})$ 随 $n(X)$ 变化的示意图，并标出 $n(X^{2-})$ 的最大值。



8. (18 分)：

I. 冠心平 F 是降血脂、降胆固醇的药物，它的一条合成路线如下：



(1) A 为一元羧酸，8.8g A 与足量 NaHCO_3 溶液反响生成 2.24L CO_2 （标准状况），A 的分子式为_____。

(2) 写出符合 A 分子式的所有甲酸酯的结构简式：

(3) B 是氯代羧酸，其核磁共振氢谱有两个峰，写出 $B \rightarrow C$ 的反响方程式：

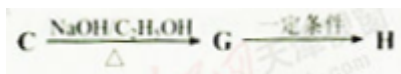
(4) C+E → F 的反应类型为_____。

(5) 写出 A 和 F 的结构简式:

A_____; F_____。

(6) D 的苯环上有两种氢, 它所含官能团的名称为_____; 写出 a、b 所代表的试剂: a _____; b_____。

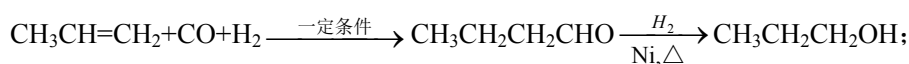
II. 按如下路线, 由 C 可合成高聚物 H:



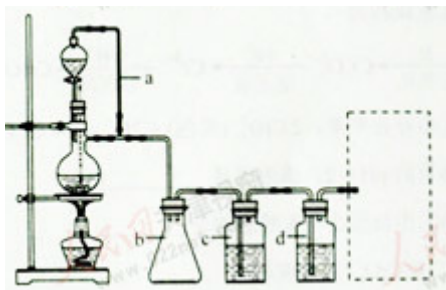
(7) C → G 的反应类型为_____。

(8) 写出 G → H 的反应方程式: _____。

9. (18 分) 某研究性学习小组为合成 1-丁醇, 查阅资料得知一条合成路线:



CO 的制备原理: $HCOOH \xrightarrow[\Delta]{\text{浓}H_2SO_4} CO \uparrow + H_2O$, 并设计出原料气的制备装置 (如图)。



请填写以下空白:

(1) 实验室现有锌粒、稀硝酸、稀盐酸、浓硫酸、2-丙醇, 从中选择适宜的试剂制备氢气, 丙烯。写出化学方程式: _____, _____。

(2) 假设用以上装置制备干燥纯洁的 CO, 装置中 a 和 b 的作用分别是_____, _____; c 和 d 中盛装的试剂分别是_____, _____。假设用以上装置制备 H₂, 气体发生装置中必需的玻璃仪器名称是 _____; 在虚线框内画出收集 H₂ 干燥的装置图。

(3) 制丙烯时, 还产生少量 SO₂, CO₂ 及水蒸气, 该小组用以下试剂检验这四种气体, 混合气体通过试剂的顺序是_____ (填序号)

①饱和 Na₂SO₃ 溶液

②酸性 KMnO₄ 溶液

③石灰水

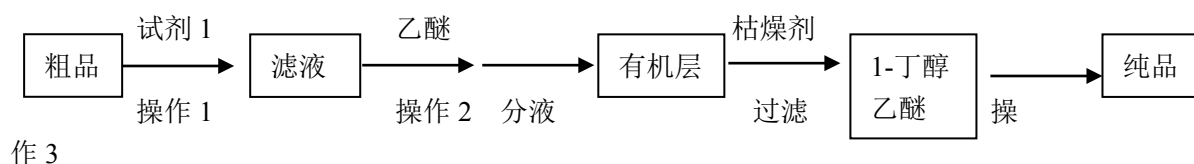
④无水 CuSO₄

⑤品红溶液

(4) 合成正丁醛的反响为正向放热的可逆反响,为增大反响速率和提高原料气的转化率,你认为应该采用的适宜反响条件是_____。

- a. 低温、高压、催化剂 b. 适当的温度、高压、催化剂
c. 常温、常压、催化剂 d. 适当的温度、常压、催化剂

(5) 正丁醛经催化剂加氢得到含少量正丁醛的 1-丁醇粗品,为纯化 1-丁醇,该小组查阅文献得知: ① $R-CHO + NaHSO_3$ (饱和) $\rightarrow RCH(OH)SO_3Na \downarrow$; ② 沸点: 乙醚 34°C , 1-丁醇 118°C , 并设计出如下提纯路线:

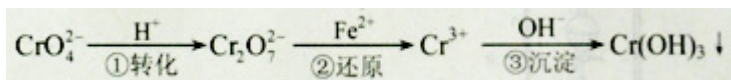


试剂 1 为_____, 操作 1 为_____, 操作 2 为_____, 操作 3 为_____。

10. (14 分) 工业废水中常含有一定量的 $Cr_2O_7^{2-}$ 和 CrO_4^{2-} , 它们会对人类及生态系统产生很大的伤害, 必须进行处理。常用的处理方法有两种。

方法 1: 复原沉淀法

该法的工艺流程为



其中第①步存在平衡:



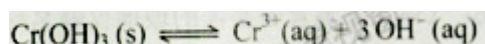
(1) 假设平衡体系的 $pH=2$, 那么溶液显_____色。

(2) 能说明第①步反响达平衡状态的是_____。

- a. $Cr_2O_7^{2-}$ 和 CrO_4^{2-} 的浓度相同
b. $2v(Cr_2O_7^{2-}) = v(CrO_4^{2-})$
c. 溶液的颜色不变

(3) 第②步中, 复原 $1\text{mol } Cr_2O_7^{2-}$ 离子, 需要 _____ mol 的 $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ 。

(4) 第③步生成的 $Cr(OH)_3$ 在溶液中存在以下沉淀溶解平衡:



常温下, $Cr(OH)_3$ 的溶度积 $K_{sp} = c(Cr^{3+}) \cdot c^3(OH^-) = 10^{-32}$, 要使 $c(Cr^{3+})$

降至 10^{-5} mol/L , 溶液的 pH 应调至_____。

方法 2: 电解法

该法用 Fe 做电极电解含 $Cr_2O_7^{2-}$ 的酸性废水, 随着电解进行, 在阴极附近溶液 pH

升高, 产生 $Cr(OH)_3$ 沉淀。

- (5) 用 Fe 做电极的原因为什么_____。
- (6) 在阴极附近溶液 pH 升高的原因是 (用电极反响解释) _____。
- 溶液中同时生成的沉淀还有_____。

生物局部

理科综合共 300 分，考试用时 150 分钟。

化学试卷分为第一卷 (选择题) 和第二卷两局部，共 80 分。

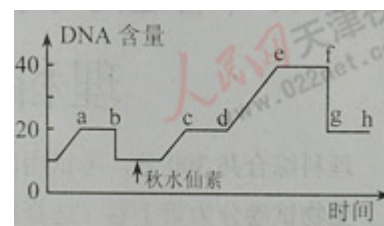
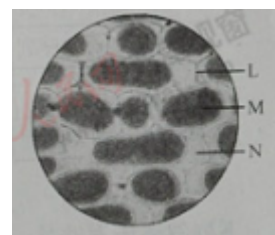
答卷前，考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上，并在规定位置粘贴考试用条形码。答卷时，考生务必将答案涂写在答题卡上，答在试卷上无效，考试结束后，将本试卷哈答题卡一并交回。

祝各位考生考生顺利!

第一卷

本卷须知:

- 每题选出答案后，用铅笔将答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选图其他答案标号。
 - 本卷共 6 题，每题 6 分，共 36 分。在每题给出的四个选项中，只有一项为哪一项最符合题目要求的。
- 以下有关酶的表达正确的选项是
 - 酶的根本组成单位是氨基酸和脱氧核糖核苷酸
 - 酶通过为反响物供能和降低活化能来提高化学反响速率
 - 在动物细胞培养中，胰蛋白酶可将组织分散成单个细胞
 - DNA 连接酶可连接 DNA 双链的氢键，使双键延伸
 - 将紫色洋葱鳞片叶表皮浸润在 0.3g/mL 的蔗糖溶液中，1 分钟后进行显微观察，结果见右图。以下表达错误的选项是
 - 图中 L 是细胞壁，M 是液泡，N 是细胞质
 - 将视野中的细胞浸润在清水中，原生质体会逐渐复原
 - 实验说明细胞膜与细胞壁在物质透过性中存在显著差异
 - 洋葱根尖分生区细胞不宜作为该实验的实验材料
 - 以下表达正确的选项是
 - 胚胎发育过程中不存在细胞衰老或凋亡的现象
 - 用小鼠不同器官和组织构建的 cDNA 文库相同
 - 垂体功能受损的幼犬会出现抗寒能力减弱等现象
 - 刺激支配肌肉的神经，引起该肌肉收缩的过程属于反射
 - 玉米花药培养的单倍体幼苗，经秋水仙素处理后形成 倍体植株，以以下图是该过程中某时段细胞核 DNA 含量变化示意图。以下表达错误的选项是:
 - a-b 过程中细胞内不会发生基因重组
 - c-d 过程中细胞内发生了染色体数加倍
 - c 点后细胞内各染色体组的基因组成相同
 - f-g 过程中同源染色体别离，染色体数减半



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。

如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/455300301023011234>