

# 成都石室中学 2022—2023 学年度下期高 2023 届三诊模拟考试

## 化学参考答案

### 双向细目表

题号	题型	具体内容	分值	难度预估	考查层次		
					了解	掌握	应用
7	选择题	化学与生活	6	0.9	✓		
8	选择题	有机化学	6	0.7		✓	
9	选择题	$N_A$	6	0.7		✓	
10	选择题	化学实验基础	6	0.7		✓	
11	选择题	元素周期律	6	0.5		✓	
12	选择题	电化学	6	0.6			✓
13	选择题	水溶液中的离子平衡	6	0.5			✓
26	解答题	有机制备实验	16	0.7			✓
27	解答题	无机工艺流程	14	0.7			✓
28	解答题	化学反应原理	13	0.7			✓
35	选考题	物质结构与性质	15	0.8			✓
36	选考题	有机化学基础	15	0.8			✓

### 答案及解析

#### 7.【答案】A

- 【解析】A. 乙烯是一种催熟剂，而高锰酸钾溶液能吸收乙烯，A 正确；  
 B. 煤中不含有粗苯，粗苯是通过煤的干馏得到的，B 错误；  
 C. 碳纤维是新型无机非金属材料，不属于有机高分子材料，C 错误；  
 D. 芳纶纤维为合成纤维，属于合成高分子材料，D 错误。

#### 8.【答案】C

- 【解析】A. 由结构简式可知，该物质含有苯环，属于芳香族化合物，A 正确；  
 B. 由结构简式可知，该物质含有的酯基等能发生取代反应，含有的碳碳双键、苯环能发生加成反应，B 正确；  
 C. 由结构简式可知，该物质的分子式为  $C_{15}H_{18}N_2O_3$ ，C 错误；  
 D. 由结构简式可知，该物质中与酯基和酰胺基相连的碳原子为连有 4 个不同原子或原子团的手性碳原子，D 正确。

#### 9.【答案】D

- 【解析】A. 5.6 g 铁粉的物质的量为 0.1 mol，铁粉与稀硝酸反应时，若稀硝酸过量生成  $Fe(NO_3)_3$ ，转移

电子数目为  $0.3N_A$ ,若铁粉过量生成  $Fe(NO_3)_2$ ,转移电子数目为  $0.2N_A$ ,A 错误;

B. 标准状况下, $CH_3OH$  是液体,2.24 L  $CH_3OH$  的物质的量不是 0.1 mol,则 2.24 L  $CH_3OH$  中—OH 数目不是  $0.1N_A$ ,B 错误;

C. 未给出溶液的体积,无法计算含有的  $Cl^-$  数目,C 错误;

D. 由反应  $I_2 + H_2 \rightleftharpoons 2HI$  可知,反应前后气体的分子数不变,气体的总分子数目为  $2N_A$ ,D 正确。

### 10.【答案】B

【解析】A. 加几滴  $CuSO_4$  溶液后,Zn 与  $CuSO_4$  反应生成了 Cu,从而形成无数微小的原电池,加快了反应速率,A 正确;

B. 酚酞的变色范围为  $8.2 < pH < 10.0$ ,要保证  $NaHCO_3$  完全反应,则不能用酚酞作指示剂,可用甲基橙作指示剂,B 错误;

C.  $Cl_2$ 、 $SO_2$  都能使品红溶液褪色,C 正确;

D. 饱和碳酸钠溶液可除去乙酸乙酯中的少量乙酸,而且能降低乙酸乙酯的溶解度,便于分液,D 正确。

### 11.【答案】B

【解析】由于 X、Y、Z 为同周期相邻元素,因此它们的原子最外层电子数之和必然是 3 的倍数且小于 15。假设它们的原子最外层电子数之和是 12,则 X、Y、Z 最外层电子数依次为 3、4、5,W 的最外层电子数为 3,则 W 与 X 同族,与题意不符;假设它们的原子最外层电子数之和是 9,则 X、Y、Z 最外层电子数依次为 2、3、4,W 的最外层电子数为 6,符合题意。由 W、X、Y、Z 的原子序数依次增大可知,W、X、Y、Z 分别是 O、Mg、Al、Si。

A. 简单离子半径: $Al^{3+} < Mg^{2+} < O^{2-}$ ,即  $W > X > Y$ ,A 错误;

B. MgO 是由离子键形成的化合物,B 正确;

C. Al 是导体,而 Si 是半导体,Al 的导电性大于 Si,C 错误;

D. Z 的氟化物  $SiF_4$  中原子都是最外层 8 电子稳定结构,D 错误。

### 12.【答案】A

【解析】该装置属于电解池, $CO_2$  在  $ZnO@$ 石墨烯电极上转化为 CO,发生得到电子的还原反应,为阴极,石墨烯电极为阳极,发生失去电子的氧化反应。

A.  $CO_2$  在  $ZnO@$ 石墨烯电极上转化为 CO,发生得到电子的还原反应,电极反应式为  $CO_2 + 2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons CO + H_2O$ ,A 错误;

B. 根据石墨烯电极区发生的反应可知, $2 \times \textcircled{1} + \textcircled{2}$  得到  $H_2S - 2e^- \rightleftharpoons 2H^+ + S$ ,因此协同转化的总反应式为  $CO_2 + H_2S \rightleftharpoons CO + H_2O + S$ ,B 正确;

C. 由石墨烯电极区发生的反应可知,当电路中通过 2 mol 电子时,将生成 1 mol S,C 正确;

D. 由于铁离子、亚铁离子均易水解,所以若采用  $Fe^{3+}/Fe^{2+}$  代替  $EDTA-Fe^{3+}/EDTA-Fe^{2+}$ ,溶液应呈酸性,D 正确。

### 13.【答案】D

【解析】A. pH 增大,溶液的酸性减弱,溶液中  $HY^-$  减少, $Y^{2-}$  增多,因此  $\lg \frac{c(HY^-)}{c(Y^{2-})}$  减小,则曲线 N 表

示 pH 与  $\lg \frac{c(\text{HY}^-)}{c(\text{Y}^{2-})}$  的变化关系, A 正确;

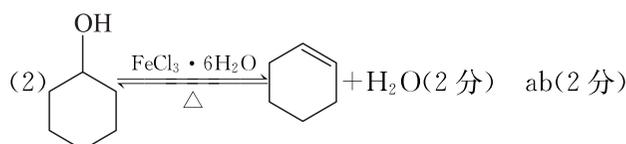
B. 曲线 N 表示 pH 与  $\lg \frac{c(\text{HY}^-)}{c(\text{Y}^{2-})}$  的变化关系, 当 pH=3 时,  $\lg \frac{c(\text{HY}^-)}{c(\text{Y}^{2-})} = 1.3$ , 则  $K_{a_2}(\text{H}_2\text{Y}) = \frac{c(\text{Y}^{2-}) \cdot c(\text{H}^+)}{c(\text{HY}^-)} = 10^{-3} \times 10^{-1.3} = 10^{-4.3}$ , B 正确;

C. d 点溶液中存在电荷守恒:  $c(\text{K}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-) + c(\text{HY}^-) + 2c(\text{Y}^{2-})$ , 因此  $c(\text{H}^+) - c(\text{OH}^-) = 2c(\text{Y}^{2-}) + c(\text{HY}^-) - c(\text{K}^+)$ , C 正确;

D. 交点 e 表示  $\lg \frac{c(\text{HY}^-)}{c(\text{Y}^{2-})} = \lg \frac{c(\text{HY}^-)}{c(\text{H}_2\text{Y})}$ , 即  $c(\text{Y}^{2-}) = c(\text{H}_2\text{Y})$ , 根据图象可知此时  $\lg \frac{c(\text{HY}^-)}{c(\text{H}_2\text{Y})} > 1$ , 所以  $c(\text{HY}^-) > c(\text{H}_2\text{Y}) = c(\text{Y}^{2-})$ , D 错误。

## 26. 【答案】(16 分)

(1) 圆底烧瓶(1 分)



(3) 降低环己烯溶解度(2 分)

(4) 通冷凝水, 加热(2 分) b(2 分)

(5) 淀粉溶液(1 分)  $\frac{82 \times \left(b - \frac{cV}{2000}\right)}{a} \times 100\%$ (2 分)

(6) 偏小(2 分)

【解析】(1) 仪器 A 的名称为圆底烧瓶。



 + H<sub>2</sub>O; 由于浓硫酸具有强氧化性, 易使原料炭化并产生 SO<sub>2</sub>, 降低环己烯产率, 而 FeCl<sub>3</sub> · 6H<sub>2</sub>O 污染小、可循环使用, 符合绿色化学理念, 所以选择 FeCl<sub>3</sub> · 6H<sub>2</sub>O 而不用浓硫酸。

(3) 饱和食盐水的目的是将可溶于水的 FeCl<sub>3</sub> 转移至水相中, 同时降低环己烯的溶解度, 使其析出。(类比饱和碳酸钠溶液可降低乙酸乙酯的溶解度)

(4) 分析可知, 操作 3 为蒸馏, 蒸馏的步骤为安装蒸馏装置, 检查装置气密性, 加入待蒸馏的物质和沸石, 向冷凝管中通冷凝水, 加热蒸馏烧瓶, 弃去前馏分, 收集 83 °C 的馏分, 得到纯净的环己烯。

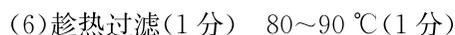
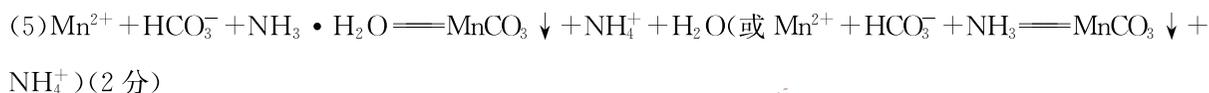
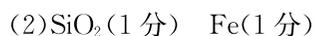
(5) 根据反应原理可知, 可用淀粉溶液作指示剂; 由  $\text{Br}_2 + 2\text{KI} = \text{I}_2 + 2\text{KBr}$ ,  $\text{I}_2 + 2\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = 2\text{NaI} + \text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$  可知,  $n(\text{I}_2) = \frac{cV}{2000}$  mol, 则和环己烯反应的 Br<sub>2</sub> 的物质的量为  $\left(b - \frac{cV}{2000}\right)$  mol, 根据反应关系

式:  ~ Br<sub>2</sub>, 样品中环己烯的质量为  $82 \times \left(b - \frac{cV}{2000}\right)$  g, 样品中环己烯的质量分数为

$$\frac{82 \times \left(b - \frac{cV}{2000}\right) \text{g}}{a \text{g}} \times 100\% = \frac{82 \times \left(b - \frac{cV}{2000}\right)}{a} \times 100\%。$$

(6) 当  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  标准溶液部分被氧化时, 所用  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  标准溶液的体积偏大, 则测得环己烯的质量分数偏小。

27. 【答案】(14 分)



【解析】(1) “浸锰”时铁粉与软锰矿在酸性条件下发生的主要反应的离子方程式为  $\text{MnO}_2 + \text{Fe} + 4\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Mn}^{2+} + \text{Fe}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

(2)  $\text{SiO}_2$  与稀硫酸不反应,  $\text{Fe}$  过量有剩余,  $\text{CaO}$  与稀硫酸反应生成微溶的硫酸钙。

(3)  $\text{MnS}$  除去重金属离子  $\text{R}^{2+}$  的原理为沉淀转化:  $\text{MnS}(\text{s}) + \text{R}^{2+}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{RS}(\text{s}) + \text{Mn}^{2+}(\text{aq})$ 。

(4)  $K_{\text{sp}}(\text{CaF}_2) = c(\text{Ca}^{2+}) \cdot c^2(\text{F}^-)$ , 常温下  $\text{CaF}_2$  溶解在纯水中,  $2c(\text{Ca}^{2+}) = c(\text{F}^-)$ , 所以有  $K_{\text{sp}}(\text{CaF}_2) = 4c^3(\text{Ca}^{2+}) = 3.2 \times 10^{-11}$ , 解得  $c(\text{Ca}^{2+}) = 2 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$ ,  $\text{CaF}_2$  溶液中  $c(\text{CaF}_2) = c(\text{Ca}^{2+}) = 2 \times 10^{-4} \text{ mol/L} = 1.56 \times 10^{-2} \text{ g/L} = 1.56 \times 10^{-3} \text{ g/100 g}$ , 故常温下  $\text{CaF}_2$  在纯水中的溶解度为  $1.56 \times 10^{-3} \text{ g}$ 。

(5) “沉锰”时加入的试剂为氨水- $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  混合溶液, 其与锰离子反应生成碳酸锰沉淀, “沉锰”的离子方程式为  $\text{Mn}^{2+} + \text{HCO}_3^- + \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{MnCO}_3 \downarrow + \text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O}$  或  $\text{Mn}^{2+} + \text{HCO}_3^- + \text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{MnCO}_3 \downarrow + \text{NH}_4^+$ 。

(6)  $20 \sim 100^\circ\text{C}$  温度范围内, 硫酸锰的溶解度随温度升高而减小, 为了从硫酸锰溶液中获得较高纯度硫酸锰晶体, 应控制温度在  $80 \sim 90^\circ\text{C}$  蒸发结晶、趁热过滤、用  $80 \sim 90^\circ\text{C}$  (硫酸锰溶解度较小) 蒸馏水洗涤、干燥。

(7) 由图 2 可知, 将  $\text{MnSO}_4$  固体加热到  $850^\circ\text{C}$  分解 2 小时,  $\text{Mn}_2\text{O}_3$  的含量最高, 因此应控制温度为  $850^\circ\text{C}$ ; 产生的气体为  $\text{SO}_2$  和  $\text{SO}_3$ , 可以用  $\text{NaOH}$  溶液进行尾气处理。

28. 【答案】(13 分)

(1)  $-90$  (2 分) 较低 (1 分)

(2) ①  $0.08p$  (1 分) ②  $\frac{1}{p}$  (2 分)  $>$  (1 分)

(3) ①  $\text{BD}$  (2 分) ② 反应 b 是吸热反应, 温度  $T_1$  后以反应 b 为主, 反应 b 是反应前后气体分子数不变的反应, 所以不同压强下  $\text{CO}_2$  平衡转化率趋于相等 (2 分)

(4) AC(2分)

【解析】(1)生成焓是指一定条件下由对应单质生成 1 mol 化合物所产生的反应热, Bosch 反应的  $\Delta H$  等于  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  的生成焓的两倍减去  $\text{CO}_2(\text{g})$  的生成焓, 则 Bosch 反应的  $\Delta H = 2 \times (-242 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}) - (-394 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}) = -90 \text{ kJ/mol}$ ; Bosch 反应是气体物质的量减少的反应,  $\Delta S < 0$ , 根据反应自发进行的判据, 在较低温度下有利于该反应自发进行。

(2) ①二氧化碳、氢气的起始分压分别为  $2p \text{ kPa}$ 、 $4p \text{ kPa}$ , 设 10 min 内  $\text{CO}_2$  的变化量为  $a \text{ kPa}$ , 列 Bosch 反应三段式:

	$\text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$		
起始(kPa)	$2p$	$4p$	0
变化(kPa)	$a$	$2a$	$2a$
10 min(kPa)	$2p - a$	$4p - 2a$	$2a$

由 10 min 时气体压强为  $5.60p \text{ kPa}$  可得:  $2p - a + 4p - 2a + 2a = 5.60p$ , 解得  $a = 0.40p$ , 所以用氢气的压强变化表示反应前 10 min 的平均反应速率  $v_{p(\text{H}_2)} = 0.08p \text{ kPa} \cdot \text{min}^{-1}$ 。

②设达到平衡时  $\text{CO}_2$  的变化量为  $a \text{ kPa}$ , 列三段式如下:

	$\text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$		
起始(kPa)	$2p$	$4p$	0
变化(kPa)	$a$	$2a$	$2a$
平衡(kPa)	$2p - a$	$4p - 2a$	$2a$

由表可知平衡时气体压强为  $5.00p \text{ kPa}$ , 可得:  $2p - a + 4p - 2a + 2a = 5.00p$ , 解得  $a = 1.00p$ , 平衡时

$p(\text{CO}_2) = 1.00p \text{ kPa}$ ,  $p(\text{H}_2) = 2.00p \text{ kPa}$ ,  $p(\text{H}_2\text{O}) = 2.00p \text{ kPa}$ , 所以  $K_p = \frac{p^2(\text{H}_2\text{O})}{p(\text{CO}_2) \cdot p^2(\text{H}_2)} =$

$\frac{(2.00p)^2}{1.00p \times (2.00p)^2} \text{ kPa}^{-1} = \frac{1}{p} \text{ kPa}^{-1}$ ; 平衡时,  $v_{\text{正}} = v_{\text{逆}}$ , 则  $\frac{k_{\text{正}}}{k_{\text{逆}}} = \frac{c^2(\text{H}_2\text{O})}{c(\text{CO}_2) \cdot c^2(\text{H}_2)} = K$ , 由表可知, 30 min

时反应还没有达到平衡, 反应继续正向进行, 则  $K > Q$ , 故  $\frac{k_{\text{正}}}{k_{\text{逆}}} > \frac{c^2(\text{H}_2\text{O})}{c(\text{CO}_2) \cdot c^2(\text{H}_2)}$ 。

(3) ①A. 反应 a 的正反应为放热反应, 当其他条件不变时, 升高温度,  $\text{CO}_2$  的平衡转化率降低,  $\text{CH}_3\text{OH}$  的平衡产率降低, 而反应 b 的正反应为吸热反应, 温度升高到一定程度后发生反应 b, 二氧化碳的平衡转化率增大, 所以图 1 纵坐标表示  $\text{CH}_3\text{OH}$  的平衡产率, A 错误;

B. 反应 a 的正反应是气体体积减小的反应, 在其他条件不变时, 增大压强, 化学平衡正向移动, 使  $\text{CO}_2$  的平衡转化率增大,  $\text{CH}_3\text{OH}$  的平衡产率增大, 由图 1 可知  $p_1$ 、 $p_2$ 、 $p_3$  条件下  $\text{CH}_3\text{OH}$  的平衡产率逐渐减小, 所以压强:  $p_1 > p_2 > p_3$ , B 正确;

C. 一定温度、压强下, 寻找活性更高的催化剂, 可以加快反应速率, 但化学平衡不发生移动, 因此不能提高  $\text{CO}_2$  的平衡转化率, C 错误;

D. 反应 a 的正反应是气体体积减小的放热反应, 为了同时提高  $\text{CO}_2$  的平衡转化率和  $\text{CH}_3\text{OH}$  的平衡产率, 根据平衡移动原理可知, 应选择较低温、较高压的反应条件, D 正确。

②图 2 中纵坐标表示  $\text{CO}_2$  的平衡转化率, 不同压强下  $\text{CO}_2$  的平衡转化率在温度  $T_1$  后趋于相等, 这是

由于反应 b 是吸热反应,温度  $T_1$  后以反应 b 为主,反应 b 是反应前后气体分子数不变的反应,所以不同压强下  $\text{CO}_2$  的平衡转化率趋于相等。

(4)A. 根据二氧化碳加氢制  $\text{CH}_4$  的催化机理图,催化过程使用的催化剂为  $\text{La}_2\text{O}_3$  和 Ni,  $\text{La}_2\text{O}_2\text{CO}_3$  为中间产物,A 错误;

B.  $\text{H}_2$  经过 Ni 活性中心断键裂解产生活化态  $\text{H}^*$  的过程为断开化学键的过程,断键吸收热量,B 正确;

C.  $\text{CO}_2$  加氢制备甲烷过程中,断键有“ $\text{C}=\text{O}$ ”“ $\text{H}-\text{H}$ ”,形成的键有“ $\text{C}-\text{H}$ ”“ $\text{O}-\text{H}$ ”,没有非极性键的形成,C 错误;

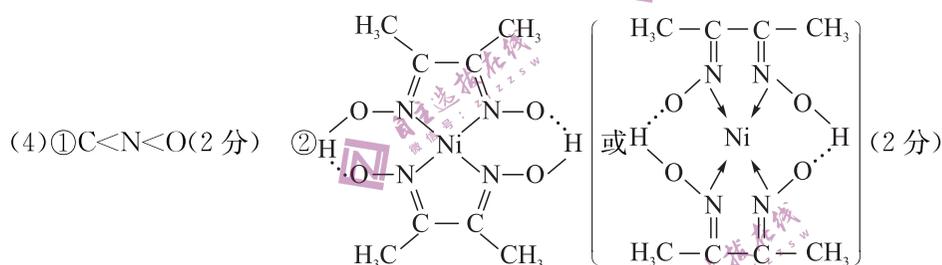
D. 根据图示, $\text{La}_2\text{O}_3$  是将  $\text{CO}_2$  转化为  $\text{CO}_2^*$  (活化分子)的催化剂,Ni 是将  $\text{H}_2$  转化为活化态  $\text{H}^*$  的催化剂,则  $\text{CO}_2$  加氢制  $\text{CH}_4$  的过程需要  $\text{La}_2\text{O}_3$  和 Ni 共同完成,D 正确。

### 35.【答案】(15 分)

(1)  $\begin{array}{|c|c|} \hline 1s & 2s \\ \hline \uparrow\downarrow & \uparrow \\ \hline \end{array}$  (1 分) 第四周期第 VIII 族 (1 分)

(2)  $\text{sp}^3$ 、 $\text{sp}^2$  (2 分) 17 (1 分)

(3)  $>$  (2 分)  $\text{CCl}_4$  (1 分)



(5) 9 (1 分)  $\frac{9 \times 7 + 2 \times 58.7 + 3 \times 59 + 4 \times 55 + 18 \times 16}{\frac{3\sqrt{3}}{2} a^2 b N_A} \times 10^{-21}$  (2 分)

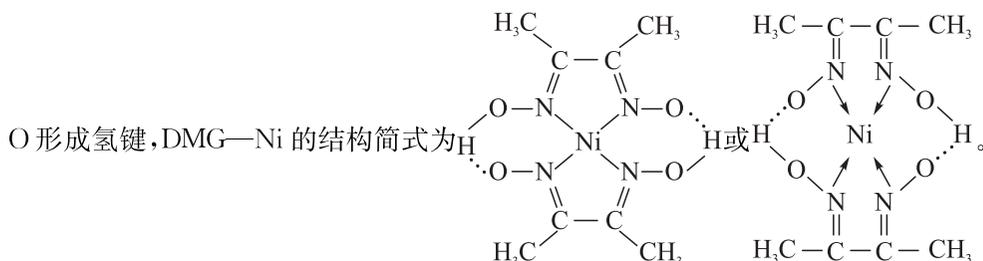
【解析】(1) 已知锂元素为 3 号元素,故基态锂原子的电子排布图为  $\begin{array}{|c|c|} \hline 1s & 2s \\ \hline \uparrow\downarrow & \uparrow \\ \hline \end{array}$ 。

(2) 由碳酸二乙酯分子结构简式可知,中间碳原子价层电子对数为 3,是  $\text{sp}^2$  杂化,两边乙基上的碳原子的价层电子对数为 4,是  $\text{sp}^3$  杂化;由碳酸二乙酯分子结构简式可知,1 mol 碳酸二乙酯中含有  $\sigma$  键的数目为  $17N_A$ 。

(3) 因为  $\text{BF}_3$  中心原子为  $\text{sp}^2$  杂化,键角为  $120^\circ$ ,而  $\text{BF}_4^-$  中心原子为  $\text{sp}^3$  杂化,键角为  $109^\circ 28'$ ,所以键角  $\text{BF}_3$  大于  $\text{BF}_4^-$ 。

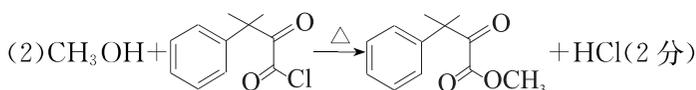
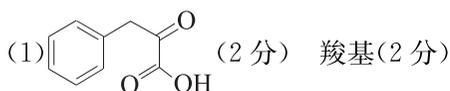
(4) ① 同一周期,元素电负性随着原子序数增大而增大,所以电负性由小到大顺序为  $\text{C} < \text{N} < \text{O}$ 。

②  $\text{DMG}-\text{Ni}$  中两个配体之间形成分子内氢键,一个配体中与 O 形成共价键的 H 和另一个配体中的

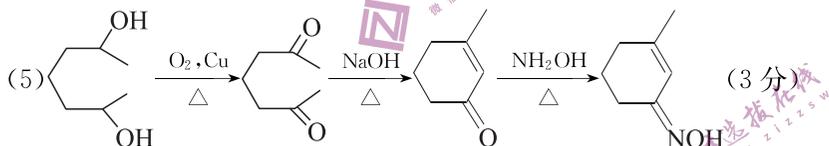
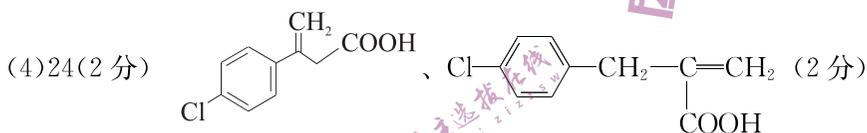


(5)由晶胞图示可知,晶胞中含 Li 原子数为  $2 \times \frac{1}{2} + 6 + 12 \times \frac{1}{6} = 9$ ;若晶胞的底边边长为  $a$  nm,高为  $b$  nm, $x : y : z = 2 : 3 : 4$ ,由晶胞图示可知, $x + y + z = 9$ ,则  $x = 2, y = 3, z = 4$ ,即一个  $\text{LiNi}_x\text{Co}_y\text{Mn}_z\text{O}_2$  晶胞中含有 9 个 Li 原子、2 个 Ni 原子、3 个 Co 原子、4 个 Mn 原子和 18 个 O 原子,则一个该晶胞的质量  $m = \frac{9 \times 7 + 2 \times 58.7 + 3 \times 59 + 4 \times 55 + 18 \times 16}{N_A}$  g,一个该晶胞的体积  $V = \frac{3\sqrt{3}}{2} a^2 b \times 10^{-21} \text{ cm}^3$ ,故其密度  $\rho = \frac{m}{V} = \frac{9 \times 7 + 2 \times 58.7 + 3 \times 59 + 4 \times 55 + 18 \times 16}{\frac{3\sqrt{3}}{2} a^2 b N_A \times 10^{-21}} \text{ g/cm}^3$ 。

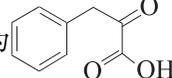
36.【答案】(15 分)

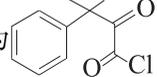


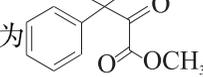
(3)中和生成的 HI,使反应  $\text{A} \rightarrow \text{B}$  向正反应方向移动(2 分)

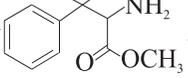


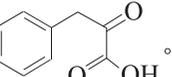
【解析】A 是可与碳酸氢钠溶液反应的芳香族化合物,对比 A 的分子组成及 B 的结构可知, A 与  $\text{CH}_3\text{I}$

发生取代反应,再经酸化生成 B, A 的结构简式为  ; B 与  $\text{SOCl}_2$  发生取代反应生成 C, C

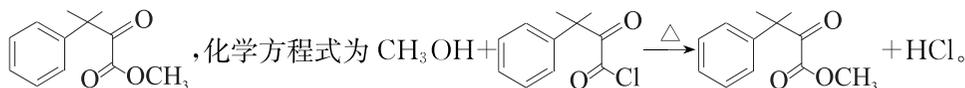
为  ; C 与甲醇发生取代反应生成 D, 结合 E 的结构可知 C 中的 Cl 原子被  $-\text{OCH}_3$  替代, D

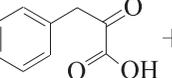
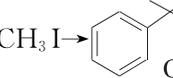
为  ; D 与  $\text{NH}_2\text{OH}$  发生反应生成 E, E 在 Zn、硫酸作用下发生还原反应,再经碱化生成

F, F 为  ; F 在酸性条件下发生酯的水解反应,再调节 pH 值得到 G。

(1)由分析可知, A 的结构简式为  。

(2) C 与甲醇发生取代反应生成 D, 结合 E 的结构可知 C 中的 Cl 原子被  $-\text{OCH}_3$  替代, D 为



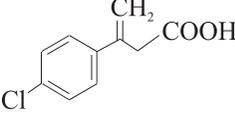
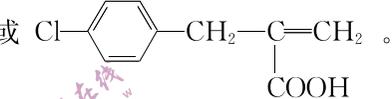
(3) A 到 B 的第一步转化反应为   $+ 2\text{CH}_3\text{I} \rightarrow$    $+ 2\text{HI}$ , 加入 NaOH 可以中和

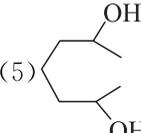
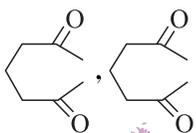
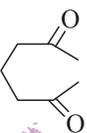
生成的 HI, 有利于该反应正向进行。

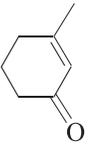
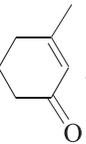
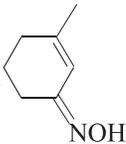
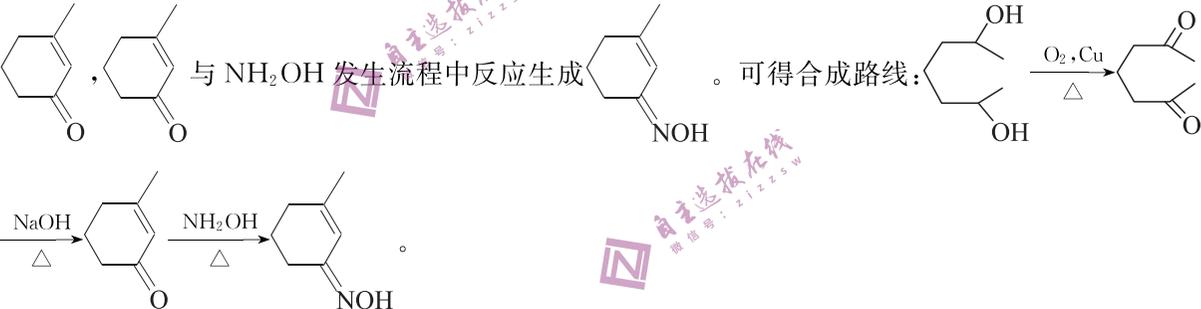
(4) 比 C 相对分子质量小 14, 可知该结构比 C 少一个碳原子; ① 可与碳酸氢钠溶液反应, 说明含有羧基; ② 可以使溴水褪色, 结合 C 的组成可知, 有羧基后苯环支链上还有一个不饱和度, 说明含有一个碳碳双键; ③ 苯环上为二取代, 其中氯原子直接连接在苯环上, 则碳碳双键和羧基在同一个支链上。

则除 Cl 原子外的支链可以是:  $-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2\text{COOH}$ 、 $-\text{CH}=\underset{\text{COOH}}{\text{C}}-\text{CH}_3$ 、 $-\underset{\text{COOH}}{\text{C}}=\text{CH}-\text{CH}_3$ 、  
 $-\underset{\text{COOH}}{\text{CH}}-\text{CH}=\text{CH}_2$ 、 $-\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}=\text{CHCOOH}$ 、 $-\underset{\text{CH}_2\text{COOH}}{\text{C}}=\text{CH}_2$ 、 $-\text{CH}_2-\underset{\text{COOH}}{\text{C}}=\text{CH}_2$ 、 $-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{COOH}$ 、

每种结构与氯原子有邻、间、对三种位置, 共 24 种结构; 其中核磁共振氢谱有五组峰, 比值为 2 : 2 : 2

: 2 : 1 的同分异构体的结构简式为  或 。

(5)  经催化氧化生成  ,  在 NaOH 加热条件下发生分子内加成再消去生成

 ,  与  $\text{NH}_2\text{OH}$  发生流程中反应生成  。可得合成路线: 。

# 成都石室中学 2022—2023 学年度下期高 2023 届三诊模拟考试

## 生物参考答案

### 双向细目表

内容板块	具体内容	题型	题号	分值	难度预估	能力层次			权重比例%
						了解	理解/掌握	应用	
必修 1	细胞的化合物和细胞结构	选择题	1	6	0.9	✓			24%(22分)
	细胞分化	选择题	2	6	0.7		✓	✓	
	光合作用综合	综合题	29	10	0.7	✓	✓	✓	
必修 2	中心法则	选择题	5	6	0.7		✓	✓	26%(23分)
	变异与进化	选择题	6	6	0.8	✓	✓		
	遗传的基本规律综合	综合题	32	11	0.6		✓	✓	
必修 3	植物的激素调节	选择题	3	6	0.8	✓	✓		33%(30分)
	生态系统的结构与功能	选择题	4	6	0.8	✓	✓		
	动物和人体的激素调节	综合题	30	9	0.7	✓	✓	✓	
	种群和群落	综合题	31	9	0.7	✓	✓	✓	
选修 1	传统发酵技术与微生物培养和应用	综合题	37	15	0.8	✓	✓		17%(15分)

### 答案及解析

#### 1.【答案】A

【解析】A. 细胞中的脂质包含脂肪、磷脂和固醇,其中固醇包括胆固醇、性激素和维生素 D, A 错误。

#### 2.【答案】C

【解析】细胞分化的实质是基因的选择性表达,基因表达包括转录和翻译过程,不同细胞的基因转录形成的 mRNA 不同,进而使翻译形成的蛋白质的种类和数量不同,导致细胞的形态结构和功能发生稳定性差异。A. 人体胰岛 A 细胞和胰岛 B 细胞具有相同的遗传信息,故胰岛 B 细胞中有胰高血糖素合成的基因,但不表达, A 错误;B. 胰岛 A 细胞中有多种蛋白质,是因为胰岛 A 细胞中有多种多样的基因表达,而非基因选择性表达, B 错误;C. cDNA 是由细胞中的 mRNA 逆转录产生的,而胰岛 A 细胞和胰岛 B 细胞中都含有该个体所有的基因,其中所含的 mRNA 和蛋白质不完全相同,但有部分相同,所以由胰岛 A 细胞逆转录产生的 A-cDNA 既能与 A-mRNA 互补,又能与 B-mRNA 互补, C 正确;D. 胰岛 A 细胞和胰岛 B 细胞中均含有呼吸酶,即 A-mRNA 和 B-mRNA 中均含有指导呼吸酶合成的 mRNA,故 A-mRNA 中指导呼吸酶合成的 mRNA 可以与 B-cDNA 形成杂交链, D 错误。

3.【答案】B

【解析】A. 油菜以收获种子为目的,授粉不足会影响受精,从而使产量降低,生长素不能促进种子的形成,A 错误;C. 在啤酒酿造中使用赤霉素可简化其生产工艺并降低成本,C 错误;D. 高浓度的生长素类似物会导致疏花疏果,即花和果实的脱落,D 错误。

4.【答案】D

【解析】A. 能量不能循环利用,A 错误;B. 鱼塘泥中的有机物只有被分解者分解成无机物后,才能被桑树利用,B 错误;C. 流入桑基鱼塘生态系统的总能量是桑树等生产者固定的太阳能与饵料含有的有机物中的化学能的和,C 错误。

5.【答案】C

【解析】A. 过程 I 中物质③为 RNA 聚合酶,可将游离的核糖核苷酸连接形成④链 mRNA,A 错误;B. 过程 II 中,结构⑤是核糖体,多个核糖体结合在同一条④链上,利于迅速合成出大量相同的蛋白质,B 错误;C. ②是非模板链,能与①碱基互补配对,④链(mRNA)也能与①碱基互补配对,但转录时②并不是全部转录,因此②链和④链上,除碱基 T 和 U 不同外,两者全部碱基的排列顺序也存在不同,C 正确;D. 该图中转录和翻译同时进行,为原核细胞,不可以表示人体胰腺细胞(真核细胞)中胰蛋白酶基因表达的过程,D 错误。

6.【答案】D

【解析】A. 谷物的早熟和植物的低秆为不同的性状,A 错误;B. 只有可遗传变异才可以为生物进化提供原材料,B 错误;C. 共同进化是在生物与环境、生物与生物之间,不同品种的水稻是同一个物种,不能发生共同进化,C 错误;D. 袁隆平院士培育杂交水稻的过程是将不同品种水稻的优良性状集中在一起,应用了基因重组的原理,D 正确。

29. (10 分)

(1)乙醇加入量过多(叶片量太少或研磨时没加  $\text{SiO}_2$ )(2 分)

(2)较低(1 分) 景天科(2 分)

(3)景天科植物、水稻、玉米(2 分,顺序错误不得分) <(1 分) 此时气孔开放,二氧化碳吸收量增加(2 分)

30. (9 分)

(1)扁桃体、淋巴结、脾、骨髓(2 分,任答 2 个均可) 不会(1 分) 胸腺是 T 细胞成熟的场所,胸腺缺失后仍有少数抗原可直接刺激 B 细胞增殖分化,因此会保留少部分体液免疫(2 分)

(2)①胸腺素不能用“饲喂”的方式(2 分)

②不应该先注射一定量的 LPS,再注射适量的胸腺素(2 分)

31. (9 分)

(1)各种生物种群的集合(1 分) 物种组成、种间关系、空间结构、群落演替(2 分,答对 1 个或 2 个得 1 分,答对 3 个得 2 分)

(2)种间竞争是指不同种生物相互争夺资源和空间等,生态位较近的种群对资源和空间需求的相同点

更多(2分)

(3)泛化种往往捕食数量多的生物,这样就会避免一种或少数几种生物在生态系统中占绝对优势的局面,为其他物种的形成腾出空间(2分)

(4)能使环境中的自然资源得到充分的利用,使一个群落能够包容下尽可能多的物种(2分)

32. (11分)

(1)白色(1分) 纯种灰色雌兔与纯种白色雄兔杂交, $F_1$ 雌雄兔均为灰色(2分)

(2)一对等位基因在常染色体上,另一对等位基因在 X 染色体上(2分)

$F_1$ 雌兔产生了 4 种类型且比例相等的配子(或  $F_1$ 雌兔产生了 4 种类型的配子,且比例为 1:1:1:1)(2分)

(3)让  $F_1$ 雌雄家兔相互交配,观察并统计子代的表现型及比例(或子代雌雄家兔的表现型及比例)(2分)

子代雌家兔中灰色:白色=3:1,雄家兔中灰色:白色=3:5(2分)

37. (15分)

(1)酵母菌(1分) 异氧兼性厌氧型(2分) 促进有氧呼吸,使酵母菌大量繁殖(2分)

(2)①先调节 pH 再灭菌(2分) ②较大透明圈(2分) 固体斜面(2分)

(3)涂布器(2分)  $8.3 \times 10^3$ (2分)

# 成都石室中学 2022—2023 学年度下期高 2023 届三诊模拟考试

## 物理参考答案

### 双向细目表

题号	题型	具体内容	分值	难度预估	考查层次		
					了解	掌握	应用
14	选择题	能级图与能级跃迁,光电效应	6	0.9		✓	
15	选择题	带电粒子在电场中的运动	6	0.9		✓	
16	选择题	生活中的竖直面圆周运动	6	0.9		✓	
17	选择题	万有引力定律的综合问题	6	0.8		✓	
18	选择题	带电粒子在有界磁场的运动	6	0.65			✓
19	选择题	生活中的匀变速直线运动	6	0.8		✓	
20	选择题	交变电流的产生	6	0.8		✓	
21	选择题	生活中的弹簧模型	6	0.5			✓
22	实验题	探究质量一定时加速度与力的关系	6	0.8		✓	
23	实验题	探究热敏电阻与温度间的关系	9	0.75			✓
24	计算题	带电体在匀强电场中的类平抛	12	0.9		✓	
25	计算题	电磁感应中的综合问题	20	0.5			✓
33(1)	选考题	气体分子速率分布	5	0.6		✓	
33(2)	选考题	玻意耳定律	10	0.8			✓
34(1)	选考题	波动图象与振动图象综合	5	0.8			✓
34(2)	选考题	几何光学	10	0.85		✓	

### 答案及解析

#### 14.【答案】C

【解析】A. 一群处于  $n=4$  能级的氢原子,其向低能级跃迁过程中辐射出的光子的种类为  $\frac{4 \times (4-1)}{2} = 6$  种, A 错误; B. 根据上述, 6 种光之中, 只有 2 种能够使阴极 K 发生光电效应, 可知这 2 种光在 6 种光之中的光子能量最大, 即这 2 种是  $n=3$  能级向  $n=1$  能级跃迁与  $n=4$  能级向  $n=1$  能级跃迁产生的, 根据图丙可知,  $a$  光的遏止电压小, 则  $a$  光是从  $n=3$  能级向  $n=1$  能级跃迁产生的, 故 B 错误; C. 根据上述,  $a$  光的光子能量小于  $b$  光的光子能量, 根据  $E=h\nu=h\frac{c}{\lambda}$  可知,  $a$  光的波长大于  $b$  光的波长, C 正确; D. 根据  $E_{\text{kmax}}=h\nu-W_0$ , 由于  $a$  光的光子能量小于  $b$  光的光子能量, 则  $a$  光照射阴极 K 时逸出的光电子的最大初动能比  $b$  光照射时的小, D 错误。故选 C。

#### 15.【答案】B

【解析】A.  $D$  点的电场强度与  $C$  点的电场强度大小相等, 方向相同, A 错误; B. 根据等量异种电荷电场

线分布情况可知,小球沿 DC 下滑过程中,其电场强度先增大后减小,B 正确;C. 根据等量异种电荷电场线分布情况可知,COD 所在平面为等势面,因此小球电势能不变,C 错误;D. 小球沿 DO 到达 O 点与沿 DC 到达 C 点的过程,只有重力做功,且重力做的功相等,由动能定理得,小球沿 DO 到达 O 点速度等于沿 DC 到达 C 点的速度,D 错误。故选 B。

16.【答案】D

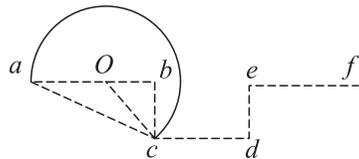
【解析】A. 向心力为效果力,气嘴灯做圆周运动时,重物只受到重力、弹力的作用,A 错误;B. 气嘴灯运动至最高点时加速度向下,处于失重状态,B 错误;C. 灯在最低点时  $F_{\text{弹}} - mg = mr\omega^2$ ,解得  $\omega = \sqrt{\frac{F_{\text{弹}} - mg}{mr}}$ ,因此重物质量越小,能使 LED 灯发光的临界角速度越大,在最低点越不容易发光,C 错误;D. 灯在最低点时:  $F_1 - mg = \frac{mv^2}{r}$ ,灯在最高点时:  $F_2 + mg = \frac{mv^2}{r}$ ,匀速行驶时,在最低点时弹簧对重物的弹力大于在最高点时对重物的弹力,因此匀速行驶时,若 LED 灯转到最高点时能发光,则在最低点时一定能发光,D 正确。故选 D。

17.【答案】B

【解析】A. 设  $b$  卫星运行的椭圆轨道半长轴为  $a_0$ ,根据开普勒第三定律有  $\frac{(2R+R)^3}{T^2} = \frac{a_0^3}{T^2}$  即  $a_0 = 3R$ ,设近地点  $M$  距离地面高度为  $h_0$ ,有  $h_0 + 2h_0 + 2R = 2a_0 = 6R$ ,解得  $h_0 = \frac{4}{3}R$ ,故  $b$  卫星远地点  $N$  距离地面高度为  $\frac{8}{3}R$ ,离地心距离为  $\frac{11}{3}R$ ,A 错误;B. 对卫星  $a$  有  $\frac{GMm}{(3R)^2} = m \cdot \left(\frac{2\pi}{T}\right)^2 \cdot 3R$ ,在地球表面有  $\frac{GMm'}{R^2} = m'g$ ,联立解得  $T = 2\pi\sqrt{\frac{27R}{g}}$ ,故  $b$  卫星从  $N$  点运动到  $M$  点的时间  $t = \frac{1}{2}T = \pi\sqrt{\frac{27R}{g}} = 3\pi\sqrt{\frac{3R}{g}}$ ,B 正确;C. 根据开普勒第二定律可知  $v_2 > v_3$ ,卫星  $b$  由  $N$  点运动到  $P$  点时速度在增大,分析可知若在  $P$  点点火加速可进入圆形  $a$  轨道,可得  $v_1 > v_3$ ;同理,卫星  $b$  在近地点  $M$  减速可进入以  $M$  点高度所在处的圆轨道,根据万有引力公式可知当卫星围绕地球做圆周运动时轨道越高,速度越小,所以可知卫星  $a$  的速度小于  $M$  点高度所在处的圆轨道的速度,即卫星  $b$  在近地点  $M$  的速度大于卫星  $a$  的速度,所以有  $v_2 > v_1 > v_3$ ,C 错误;D. 根据万有引力公式, $a$ 、 $b$  两卫星在  $P$  点时到地球的距离相等,由于两卫星的质量关系未知,所以无法判断受到地球引力大小关系,D 错误。故选 B。

18.【答案】C

【解析】设粒子的运动轨迹过  $bcde$  上的某一点  $g$ ,  $O$  为粒子做圆周运动轨迹的圆心,当  $\angle Oag$  最大时,粒子运动轨迹对应的圆心角最大,粒子运动时间最长,由几何关系可知当  $c$  点与  $g$  点重合时,粒子运动时间



最长。如图所示,设运动半径为  $R$ ,则有  $(2L - R)^2 + L^2 = R^2$ ,可得  $R = \frac{5}{4}L$ ,已知氦核的质量为  $m$ 、电荷量为  $q$ ,其为氢的同位素  ${}^1_1\text{H}$ ,则  ${}^4_2\text{He}$  的相对原子质量为  ${}^1_1\text{H}$  的 4 倍,则  ${}^4_2\text{He}$  粒子的质量为  $4m$ ,且可知  ${}^4_2\text{He}$  电荷量为  ${}^1_1\text{H}$  的 2 倍,即  $2q$ ,则有  $2qvB = 4m \frac{v^2}{R}$  可得  $v = \frac{5qBL}{8m}$ 。故选 C。

19.【答案】AC

【解析】A. 汽车刹车前,在 0.2 s 内做匀速运动的位移  $x_1 = v_0 t_1 = 3$  m,则汽车刹车滑行的最大距离

$x_2 = 36 - 3 = 33 \text{ m}$ , A 正确; B. 汽车刹车的最大加速度  $a_{\min} = \frac{v_0^2}{2x_2} \approx 3.41 \text{ m/s}^2$ , B 错误; C. 汽车用于减速滑行的最长时间  $t_{\max} = \frac{v_0}{a_{\min}} \approx 4.4 \text{ s}$ , C 正确; D. 汽车从发现前方有行人通过人行横道到停下来过程的平均速度满足  $v = \frac{x}{t} > \frac{36}{4.4 + 0.2} = 7.83 \text{ m/s} > 7.6 \text{ m/s}$ , D 错误。故选 AC。

20. 【答案】BD

【解析】A. 转动一周的过程中电流方向改变两次, 而周期为  $0.2 \text{ s}$ , 在  $1 \text{ s}$  时间内转动 5 圈, 因此电流方向改变 10 次, A 错误; B. 若从图示时刻开始计时, 则电流表达式为  $i = 10 \sin \left( 10\pi t + \frac{2}{3}\pi \right)$ , B 正确; C. 当 MN 边与磁场方向的夹角达到  $30^\circ$  时, 感应电动势的瞬时值  $e = E_m \cos 30^\circ = I_m R \cos 30^\circ = 2\sqrt{3} \text{ V}$ , C 错误; D. 由电动势峰值公式  $E_m = nBS\omega$  可得  $\Phi_m = BS = \frac{E_m}{n\omega} = \frac{2}{5\pi} \text{ Wb}$ , D 正确。故选 BD。

21. 【答案】AB

【解析】A. 笔从撒手到弹起到最大高度处的过程中, 外壳和内芯碰撞过程中系统的机械能有损失, 所以弹簧释放的弹性势能大于笔增加的重力势能, A 正确; B. 设外壳与内芯碰撞前的瞬间外壳的速度为  $v$ , 根据机械能守恒  $\Delta E_p = \frac{1}{2} \times 4mv^2 + 4mg\Delta h$  即  $\frac{1}{2}k \cdot \left( \frac{225m^2g^2}{k^2} - \frac{9m^2g^2}{k^2} \right) = \frac{1}{2} \times 4mv^2 + 4mg \times \frac{4}{5} \times \frac{15mg}{k}$ , 解得  $v = \sqrt{\frac{30m}{k}}g$ , 外壳受到的冲量即为其动量变化量, 因此  $I = 4mv = \sqrt{\frac{480m^3}{k}}g$ , B 正确; C. 外壳和内芯碰撞过程, 取竖直向上为正方向, 由动量守恒定律得  $4mv = (4m + m)v'$ , 碰后过程, 由机械能守恒定律得  $\frac{1}{2}(4m + m)v'^2 = (4m + m)gh$ , 联立解得  $h = \frac{48mg}{5k}$ , C 错误; D. 外壳受向下的重力和向上的弹力, 弹力逐渐减小, 当弹力等于重力时, 加速度为零, 速度最大, 当弹力小于重力时, 加速度反向, 故外壳速度先增大后减小, D 错误。故选 AB。

22. 【答案】(1)C(2分) (2) $\frac{2}{k}$ (2分)  $\frac{b}{g}$ (2分)

【解析】(1) 若用横轴表示时间  $t$ , 纸带宽度表示相邻计数点时间间隔  $T$ , 纵轴表示相邻计数点间距离  $x_n$  ( $n=1, 2, 3, 4, 5, 6$ ), 则直线的斜率  $k = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \bar{v} = \frac{x_n - x_{n-1}}{T} = \frac{x_n}{T} - \frac{x_{n-1}}{T} = v_n - v_{n-1} = \Delta v$ , 所以该直线斜率表示瞬时速度的变化。故 A、B、D 错误, C 正确。

(2) 由实验图知:  $2F - \mu mg = Ma$ , 解得  $a = \frac{2}{M}F - \mu g$ , 可得斜率  $k = \frac{2}{M}$ , 解得  $M = \frac{2}{k}$ ; 截距  $b = \mu g$ , 解得  $\mu = \frac{b}{g}$ 。

23. 【答案】(1)55.0(2分) 偏小(1分) (2)B(1分) A(1分) 10(2分) 升高(2分)

【解析】(1) 由欧姆定律知:  $R_t = \frac{U}{I} = \frac{1.43}{0.026} \Omega = 55.0 \Omega$ 。因为电压表的内阻有分流作用, 导致毫安表的示数偏大, 故用这种方法测量的热敏电阻的阻值比真实值偏小。

(2) 温度升高时, 热敏电阻的阻值减小, 根据欧姆定律, 热敏电阻的阻值减小, 电路中电流就会增大, 电磁铁的磁性就会增大。当环境温度超过某一值时, 继电器的下触点接触, 上触点分离, 警铃响, 所以警铃的接线柱 C 应与接线柱 B 相连, 指示灯的接线柱 D 应与接线柱 A 相连。当电流达到  $50 \text{ mA}$  时, 电

路中总电阻  $R_{\text{总}} = \frac{U}{I} = \frac{1.5}{0.05} \Omega = 30 \Omega$ ,  $R_t = R_{\text{总}} - R_0 = 30 \Omega - 17 \Omega = 13 \Omega$ , 由乙图知对应温度为  $10^\circ\text{C}$ , 若考虑电源的内阻, 则热敏电阻的阻值将减小, 对应的温度将升高。

24. (12分)【答案】(1) 2 m/s (2) 0.24 s 0.96 N·s

【解析】(1) 小球绕  $O$  点做圆周运动的过程中, 由动能定理:

$$qEL\sin\theta - mgL(1 - \cos\theta) = \frac{1}{2}mv^2 \quad (2 \text{分})$$

解得  $v = 2 \text{ m/s}$  (1分)

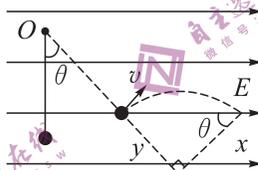
(2) 重力与电场力的合力:

$$F = \sqrt{(mg)^2 + (qE)^2} \quad (1 \text{分})$$

$$\tan\alpha = \frac{qE}{mg} = \frac{3}{4} \quad (1 \text{分})$$

解得  $\alpha = \theta = 37^\circ$

所以细线断裂后小球的合力  $F$  与速度垂直, 小球做类平抛运动, 如图所示, 根据运动学公式:



$$x = vt \quad (1 \text{分})$$

$$y = \frac{1}{2}at^2 \quad (1 \text{分})$$

$$F = ma \quad (1 \text{分})$$

又由位移关系:  $x \tan\theta = y$  (1分)

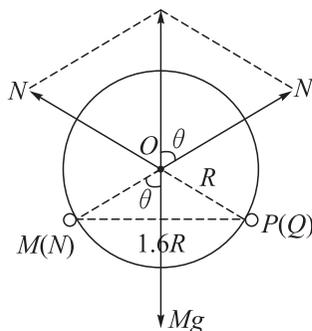
解得  $t = 0.24 \text{ s}$  (1分)

重力的冲量:  $I = mgt$  (1分)

解得  $I = 0.96 \text{ N} \cdot \text{s}$  (1分)

25. (20分)【答案】(1)  $\frac{5}{6}Mg$  (2)  $\frac{128B^2Rv_0}{65Mr}$  (3)  $\frac{65Mv_0r}{128B^2R}$

【解析】(1) 对列车受力分析如图所示, 根据平衡可知:



$$2N\cos\theta = Mg \quad (2 \text{分})$$

其中:  $\sin\theta = \frac{0.8R}{R} = 0.8, \theta = 53^\circ$  (1分)

解得  $N = \frac{5}{6}Mg$  (1分)

(2)列车刚开始减速时加速度最大,安培力  $F_A$  提供加速度,根据牛顿第二定律得:

$$F_A = Ma \quad (2 \text{分})$$

丙图中,线框的  $ad$  与  $bc$  杆均受到向右的安培力:

$$F_A = 2BI_0 \times 1.6R \quad (2 \text{分})$$

其中,电流:

$$I = \frac{E}{r_{\text{总}}} \quad (1 \text{分})$$

电动势:

$$E = 2B \times 1.6Rv_0 \quad (2 \text{分})$$

总电阻:

$$r_{\text{总}} = (2 \times 1.6R + 2R)r \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } a = \frac{128 B^2 R v_0}{65Mr} \quad (1 \text{分})$$

(3)减速过程对列车由动量定理得:

$$-2B\bar{I} \times 1.6Rt = 0 - Mv_0 \quad (3 \text{分})$$

其中:

$$\bar{I}t = \frac{\bar{E}}{r_{\text{总}}}t = \frac{2B \times 1.6R \bar{v}t}{r_{\text{总}}} = \frac{2B \times 1.6Rx}{r_{\text{总}}} \quad (3 \text{分})$$

$$\text{解得 } x = \frac{65Mv_0r}{128 B^2 R} \quad (1 \text{分})$$

### 33. (15分)

(1)【答案】ABE

【解析】A对:面积表示总的氧气分子数,二者相等。B对:实线为氧气分子在  $100^\circ\text{C}$  时的情形。C错:曲线给出的是分子数占总分子数的百分比。D错:速率出现在  $0 \sim 400 \text{ m/s}$  区间内,  $100^\circ\text{C}$  时氧气分子数占总分子数的百分比较小。E对:温度是分子平均动能的标志,温度越高,分子的平均动能越大,虚线为氧气分子在  $0^\circ\text{C}$  时的情形,分子平均动能较小。

(2)【答案】144 cmHg 9.42 cm

【解析】设初始时,右管中空气柱的压强为  $p_1$ ,长度为  $l_1$ ;左管中空气柱的压强为  $p_2 = p_0$ ,长度为  $l_2$ 。活塞被下推  $h$  后,右管中空气柱的压强为  $p'_1$ ,长度为  $l'_1$ ;左管中空气柱的压强为  $p'_2$ ,长度为  $l'_2$ 。以 cm Hg 为压强单位。

$$\text{由题给条件得 } p_1 = p_0 + (20.0 - 5.00) \text{ cm Hg} \quad (1 \text{分})$$

$$l'_1 = \left( 20.0 - \frac{20.0 - 5.00}{2} \right) \text{ cm} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{由玻意耳定律得 } p_1 l_1 = p'_1 l'_1 \quad (2 \text{分})$$

$$\text{联立①②③式和题给条件得 } p'_1 = 144 \text{ cm Hg} \quad (1 \text{分})$$

$$\text{依题意 } p'_2 = p'_1 \quad (2 \text{分})$$

$$l'_2 = 4.00 \text{ cm} + \frac{20.0 - 5.00}{2} \text{ cm} - h \quad (1 \text{分})$$

$$\text{由玻意耳定律得 } p_2 l_2 = p'_2 l'_2 \quad (1 \text{分})$$

$$\text{联立④⑤⑥⑦式和题给条件得 } h = 9.42 \text{ cm} \quad (1 \text{分})$$

34. (15 分)

(1)【答案】ABE

【解析】由图乙知波长  $\lambda = 4 \text{ m}$ , 由图丙知周期  $T = 1 \text{ s}$ , 所以波速  $v = \frac{\lambda}{T} = 4 \text{ m/s}$ , A 正确; 由图丙知质点 C 起振方向向上, 由图乙可判断传播方向向右, B 正确; 经过  $2.125 \text{ s}$  波向前传播的距离  $x = vt = 8.5 \text{ m}$ , 此时 D、E 两质点位于  $3.5 \text{ m}$  位置两侧且各自的位移均为  $-20\sqrt{2} \text{ cm}$ , 所以质点 E 的加速度等于质点 D 的加速度, C 错误; 各个质点只能上下振动, 不会随波迁移, D 错误; 由波动图象及振动图象可得质点 F 的位移随时间的变化规律为  $y = 40\cos(2\pi t) (\text{cm})$ , E 正确。

(2)【答案】①  $n = 1.25$     ②  $R \geq 10r$

【解析】①由题图乙知, 当  $\theta = 53^\circ$  时发生全反射, 则有 (2 分)

$$n = \frac{1}{\sin C} \quad (2 \text{ 分})$$

解得  $n = 1.25$  (1 分)

②激光不从光导纤维束侧面外泄的临界条件是入射光在外侧面处发生全反射, 临界光路如图所示, 可得: (1 分)

$$\sin C = \frac{R - 2r}{R} \quad (2 \text{ 分})$$

解得  $R = 10r$  (1 分)

所以该束激光不从光导纤维束侧面外泄, 则弯成的半圆形外半径  $R$  与纤维束半径  $r$  应满足的关系为  $R \geq 10r$  (1 分)

