

# 云南师大附中 2019 届高考适应性月考卷（三）

## 理科综合参考答案

一、选择题：本题共 13 小题，每小题 6 分。

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

二、选择题：本题共 8 小题，每小题 6 分。在每小题给出的四个选项中，第 14~18 题只有一项符合题目要求；第 19~21 题有多项符合题目要求，全部选对的给 6 分，选对但不全的给 3 分，有选错的给 0 分。

题号	14	15	16	17	18	19	20	21
答案	D	B	B	B	AC	AC	ABD	CD

### 【解析】

1. 真核细胞中的动物细胞没有细胞壁，A 错误。原核细胞无核仁，其核糖体的形成与核仁无关，B 错误。染色体和染色质是同种物质在不同时期的两种形态，仅存在于真核细胞中，D 错误。
2. 发生碱基互补配对的 mRNA 和 tRNA 中，配对部位的嘌呤数等于嘧啶数，非配对部位的嘌呤数与嘧啶数不一定相等，B 错误。
3. 胆固醇是动物细胞膜的重要组成成分，植物细胞膜中无胆固醇，A 错误。细胞膜上的蛋白质和多糖的分布不是对称的，蛋白质分子有的镶在磷脂双分子层表面，有的部分或全部嵌入磷脂双分子层中，有的贯穿于整个磷脂双分子层；多糖仅分布在细胞膜的外侧，B 错误。细胞膜的基本支架是磷脂双分子层，C 错误。
4. 乙曲线表示细胞发生了质壁分离与质壁分离自动复原，A 点前已有溶质分子通过细胞膜进入细胞内，C 错误。
5. ATP 在细胞中不是大量存在，D 错误。
6. 硝化细菌和黑藻的遗传物质都是 DNA，B 错误。
7. 对  $\text{NaHCO}_3$  溶液微热， $\text{HCO}_3^-$  水解程度增大，溶液碱性增强，A 错误；明矾用作净水剂是利用  $\text{Al}^{3+}$  水解生成的氢氧化铝胶体的吸附性，涉及化学变化，C 错误；铝与氧化铁反应，反应前后都是固体，质量不变，D 错误。

8. 由于焰色反应是通过观察火焰颜色来检验离子是否存在的方法, 所以实验时所用火焰和所用金属丝在灼烧时都不应该有很明显的颜色, 否则将无法观察到被检验离子的真实焰色反应情况; 观察钾的火焰颜色时要透过蓝色钴玻璃, 目的是滤去黄光, 避免钠的干扰。每次实验后, 要将铂丝用盐酸洗净。
9.  $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{NaOH} + \text{O}_2\uparrow$ ,  $\text{Fe}^{2+}$  转变为  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$  转变为  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  沉淀析出,  $\text{Al}^{3+}$  转变为  $\text{AlO}_2^-$ ,  $\text{NH}_4^+$  转变为  $\text{NH}_3$  气体,  $\text{NH}_4^+$  减少; 没有过滤, 再加入过量稀盐酸,  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  沉淀转变为  $\text{Fe}^{3+}$ , 所以  $\text{Fe}^{2+}$  减少,  $\text{Fe}^{3+}$  增多,  $\text{AlO}_2^-$  再转变为  $\text{Al}^{3+}$ , 几乎不变。
10. A 项, 铁与稀硝酸反应产生的气体为  $\text{NO}$ ; B 项, 红棕色斑点是  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ; D 项,  $\text{Fe}^{3+}$  将  $\text{I}^-$  氧化为  $\text{I}_2$ , 淀粉遇碘变蓝。
11.  $\text{Na}_2\text{O}_2$  中的阴阳离子数之比应为 1:2, A 错误;  $\text{NaCl}$  中不含  $\text{NaCl}$  分子, B 错误; 电解 58.5g 熔融的  $\text{NaCl}$ , 能产生 11.2L 氯气 (标准状况), C 错误。
12. 分子式为  $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$  且可与金属钠反应放出氢气, 说明是饱和一元醇, 该一元醇的异构数与  $\text{C}_4\text{H}_9-$  的异构数 (4 种) 相同。
13. 设  $\text{NaHCO}_3$  与  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  的物质的量分别为  $x$ 、 $y$ , 据碳元素守恒得  $x + y = 0.5$ , 钠元素守恒得  $x + 2y = 0.6$ , 两式联立解得  $x = 0.4$ , 故混合物中  $\text{NaHCO}_3$  的物质的量为 0.4mol。
14. 伽利略发明了望远镜, 并在 1609 年发现了围绕木星转动的“月球”, 进一步表明地球不是所有天体运动的中心。第谷把全身心都投入到行星位置的测量中, 得到了行星绕太阳运动的大量天文观测数据。开普勒在整理和总结第谷的天文观测数据的基础上, 发现了行星运动的规律, 即开普勒三定律。牛顿探寻开普勒行星运动规律背后的原因, 得到了万有引力定律。故 A、B、C 错误, D 正确。
15. 匀速圆周运动所受的合力大小不变, 方向时刻指向圆心, 因此匀速圆周运动是变加速曲线运动, 故 A 错误, B 正确。运动员所受地面的作用力和重力的合力提供指向圆心的向心力, 故 C、D 错误。
16.  $t = 0$  时, 所施加的竖直外力  $F$  即为 A、B 整体的合外力,  $F = 2Ma$ , 故 A 错误。隔离 A 分析,  $F + F_N - Mg = Ma$ ,  $F_N = M(g - a)$ , 故 B 正确。A、B 在  $t_1$  时刻分离, 此时 A、B 间弹力为零, 而弹簧弹力不为零, 故 C 错误。若  $t_2$  时刻 B 的速度达到最大值, 此时弹簧弹力和 B 的重力刚好平衡, 故 D 错误。

17. 对  $a$ 、 $b$  这个整体用整体法研究，整体受到竖直向下的重力  $4mg$ ，是大小、方向都确定的恒力，受到的弹性轻绳的拉力是方向确定的力，外力  $F$  的大小、方向都不确定，画出矢量三角形分析可知，当  $F$  的方向垂直于弹性轻绳时， $F$  最小， $F_{\min} = 12\text{N}$ 。当弹性轻绳的拉力为  $32\text{N}$  时， $F$  最大， $F_{\max} = 20\text{N}$ ，故 B 正确。

18.  $A$ 、 $B$ 、 $C$  与转盘发生相对滑动时所受的摩擦力等于最大静摩擦力，此时的加速度等于  $\mu g$ ，由  $a = r\omega^2$  可知半径最大处最容易发生相对滑动， $C$  发生相对滑动时的角速度即为最大角速度，由  $\mu g = r\omega^2$  可得  $\omega = 10\text{rad/s}$ ，此时  $f_A = f_C = 5\text{N}$ ，故 B、D 错误，A、C 正确。

19. 将货车的速度沿绳和垂直绳分解，沿绳的分速度和货物的速度等大，为  $v\cos\theta$ ，随着货车向左运动， $\theta$  减小， $\cos\theta$  增大，因此货箱的速度增大，处于超重状态。故 A、C 正确，B、D 错误。

20. 火星对探测器的万有引力提供探测器的向心力， $G\frac{Mm}{r^2} = mr\frac{4\pi^2}{T^2}$ ，火星质量  $M = \frac{4\pi^2 r^3}{GT^2}$ ，

表面重力加速度  $g = \frac{GM}{R^2} = \frac{4\pi^2 r^3}{R^2 T^2}$ ，第一宇宙速度  $v_1 = \sqrt{\frac{GM}{R}} = \sqrt{\frac{4\pi^2 r^3}{RT^2}}$ ，密度  $\rho = \frac{M}{V} =$

$\frac{M}{\frac{4}{3}\pi R^3} = \frac{3\pi r^3}{GT^2 R^3}$ ，由几何关系可知  $\frac{R}{r} = \sin\frac{\theta}{2}$ ，因此  $\rho = \frac{3\pi}{GT^2 \sin^3 \frac{\theta}{2}}$ ，故 A、B、D 正确，C 错误。

21. 合外力与速度方向成锐角或者钝角决定了曲线运动加速或减速，因此小球从  $a$  运动到  $c$  的过程中，先加速后减速。小球离开  $c$  点之后，有竖直向上的初速度并受到斜向右下方  $45^\circ$  的重力和风力的合力，做类斜抛运动，从  $c$  到达轨迹最高点的过程中，速度先减小后增大，当速度方向与合力垂直时速度最小，此时  $v_x = v_y = \frac{1}{2}v$ ， $v_{\min} = \frac{\sqrt{2}}{2}v$ ；此过程中的水平位移和竖直位移大小相等， $x = y = \frac{v^2}{2g}$ 。对整个过程而言，速度先增大后减小再增大，

故 A、B 错误，C、D 正确。

### 三、非选择题（共 174 分）

（一）必考题：共 11 小题，共 129 分。

22.（除特殊标注外，每空 2 分，共 7 分）

（1）多次测量求平均值，减小偶然误差

（2） $x_1 \sqrt{\frac{g}{2h}}$

(3)  $\frac{x_1^2 - x_2^2}{4hL}$  (3 分)

【解析】多次测量并画圆找圆心是通过求平均来减小偶然误差，无平板时平抛运动的初速度

度  $v_1 = x_1 \sqrt{\frac{g}{2h}}$  为经过平板减速前的初速度，有平板时平抛运动的初速度  $v_2 = x_2 \sqrt{\frac{g}{2h}}$  为经

过平板减速后的末速度，由  $v_1^2 - v_2^2 = 2\mu gL$  可得  $\mu = \frac{x_1^2 - x_2^2}{4hL}$ 。

23. (每空 2 分，共 8 分)

(1) 否

(2) 1.44

(3) 砝码盘的重力 (或砝码盘的质量) 0.08N (或 0.008kg)

【解析】本实验先通过砝码和砝码盘的总重力平衡小车的合外力，使小车做匀速直线运动，因此撤去砝码和砝码盘后小车的合外力就是砝码和砝码盘的总重力。相比于传统实验，不要求砝码和砝码盘的总质量远小于小车的质量。纸带的加速度  $a = \frac{(x_3 + x_4) - (x_1 + x_2)}{4T^2} = 1.44\text{m/s}^2$ ,

$T = 0.1\text{s}$ 。之所以图象不过坐标原点，是因为未考虑砝码盘的重力，横轴截距即为砝码盘

的重力， $m_0 g = 0.08\text{N}$ ，砝码盘的质量即为 0.008kg。

24. (12 分)

解：(1) 由  $x = 6t - t^2 = v_0 t - \frac{1}{2}at^2$  可知

$$v_0 = 6\text{m/s}, \quad a = 2\text{m/s}^2 \quad \text{①}$$

$$f = \mu mg = ma = 1\text{N} \quad \text{②}$$

$$(2) \text{ 由平抛运动的竖直位移 } R = \frac{1}{2}gt^2 = 0.8\text{m} \quad \text{③}$$

可得  $t = 0.4\text{s}$

$$v_x = v_y = gt = 4\text{m/s} \quad \text{④}$$

物体在水平桌面上做匀减速直线运动，由  $v_0^2 - v_x^2 = 2ax$  ⑤

可得  $x = 5\text{m}$  ⑥

$$DP \text{ 间的水平位移 } x' = v_x t = 1.6\text{m} \quad \text{⑦}$$

$$\text{可得 } x_{BP} = x + x' = 5\text{m} + 1.6\text{m} = 6.6\text{m} \quad \text{⑧}$$

评分标准：本题共 12 分。正确得出①、②、③、⑤式各给 2 分，其余各式各给 1 分。

25. (20 分)

解：(1) 由万有引力定律，A 星体受到 B、C 的引力的大小

$$F_{BA} = F_{CA} = G \frac{m_B m_A}{a^2} = 6 \frac{Gm^2}{a^2} \quad ①$$

方向如图，则合力的大小

$$F_A = 2F_{BA} \cos 30^\circ = 6\sqrt{3} \frac{Gm^2}{a^2} \quad ②$$

(2) 同上，B 星体受到的引力分别为

$$F_{AB} = 6 \frac{Gm^2}{a^2}, \quad F_{CB} = \frac{Gm_C m_B}{a^2} = 4 \frac{Gm^2}{a^2}, \quad \text{方向如图} \quad ③$$

以 BC 为 x 轴，BC 的中垂线 AD 为 y 轴建立直角坐标系，如图所示

$$x \text{ 方向的分力 } F_x = F_{AB} \cos 60^\circ + F_{CB} = 7 \frac{Gm^2}{a^2} \quad ④$$

$$y \text{ 方向的分力 } F_y = F_{AB} \sin 60^\circ = 3\sqrt{3} \frac{Gm^2}{a^2} \quad ⑤$$

$$\text{可得 } F_B = \sqrt{F_x^2 + F_y^2} = \sqrt{76} \frac{Gm^2}{a^2} \quad ⑥$$

(3) 假设  $F_B$  与水平方向的夹角为  $\theta$ ， $\tan \theta = \frac{F_y}{F_x} = \frac{3\sqrt{3}}{7}$ ， $F_B$  与  $F_A$  的交点为 A、B、C 做匀

速圆周运动共同的圆心 O，由此可知

$$OD = BD \tan \theta = \frac{3\sqrt{3}}{14} a \quad ⑦$$

$$R_C = \sqrt{OD^2 + CD^2} = \frac{\sqrt{19}}{7} a \quad ⑧$$

(4) 由题可知 C 的受力大小与 B 的受力相同，对 C 星体

$$F_C = F_B = \sqrt{76} \frac{Gm^2}{a^2} = 2mR_C \frac{4\pi^2}{T^2} \quad ⑨$$

$$\text{可得 } T = 2\pi \sqrt{\frac{a^3}{7Gm}} \quad ⑩$$

评分标准：本题共 20 分。正确得出①~⑩式各给 2 分。

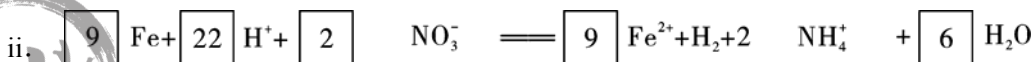
26. (每空 2 分, 共 14 分)

(1) 关闭止水夹, 通过分液漏斗向广口瓶中加水, 当水不能顺利滴下时停止加水。观察分液漏斗中的水面, 若水面不下降, 说明装置气密性良好 (或连接导气管, 将导气管末端伸入盛水的烧杯中, 打开止水夹, 微热烧瓶, 烧杯中有气泡产生, 停止微热, 冷却后导气管末端形成一段水柱, 且保持一段时间不下降)

(2) 除去广口瓶内空气中的氧气, 避免干扰气体检验

(3)  $5.6 \leq a \leq 8.4$

(4) i.  $\text{NH}_3$  (或氨气)



iii.  $\text{Cu}$  溶液变蓝, 且没有收集到可燃性气体

【解析】本题考察实验的基本操作及实验探究和实验设计能力。

(1) 气密性检查可以采用气压法、微热法。

(2)  $\text{NO}$  遇空气生成红棕色气体  $\text{NO}_2$ 。

(3) 铁粉完全溶解可能生成  $\text{Fe}^{2+}$  或  $\text{Fe}^{3+}$ , 用极值法求算。

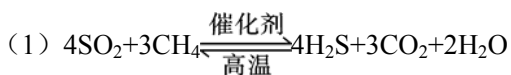
若全部生成  $\text{Fe}^{2+}$ :  $3\text{Fe} \sim 2\text{NO}$ ,  $m(\text{Fe}) = \frac{2.24\text{L}}{22.4\text{L/mol}} \times \frac{3}{2} \times 56\text{g/mol} = 8.4\text{g}$ ,

若全部生成  $\text{Fe}^{3+}$ :  $\text{Fe} \sim \text{NO}$ ,  $m(\text{Fe}) = \frac{2.24\text{L}}{22.4\text{L/mol}} \times 56\text{g/mol} = 5.6\text{g}$ 。

(4) ii. 由实验现象分析, 溶液中生成  $\text{Fe}^{2+}$  和  $\text{NH}_4^+$ , 依据氧化还原配平原则配平方程式。

iii. 溶液变蓝, 说明  $\text{Cu}$  粉被氧化, 而  $\text{Cu}$  与  $\text{H}^+$  不反应, 则说明被  $\text{NO}_3^-$  氧化, 故能说明  $\text{H}^+$  氧化性强于  $\text{NO}_3^-$ 。

27. (除特殊标注外, 每空 2 分, 共 15 分)



(2) -198

(3) ① AD

② a. 大于 (1 分)  $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$  是一个气体体积增大的反应,

在相同温度条件下, 压强越大,  $\text{CH}_4$  的转化率越小 小于 (1 分)



$$b. \frac{c(\text{CO})c^3(\text{H}_2)}{c(\text{CH}_4)c(\text{H}_2\text{O})} = 2.8 \text{ mol}^2/\text{L}^2 \quad (3 \text{ 分})$$

【解析】(2)  $\Delta H = E(\text{反应物键能}) - E(\text{生成物键能}) = (1076 + 3 \times 436) - (4 \times 413 + 2 \times 465) = -198 \text{ kJ/mol}$ 。

(3) ② a.  $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$  是一个气体体积增大的反应，在相同温度条件下，压强越大， $\text{CH}_4$  的转化率越小， $p_2$  转化率较小，故其压强较大，所以  $p_2 > p_1$ ；在相同温度时，平衡由  $p_2$  到  $p_1$ ，属于减压，故平衡速率  $v(\text{X})$  较小。

b.	$\text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g})$			
起始浓度 ( $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ )	0.1	0.1	0	0
转化浓度 ( $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ )	0.08	0.08	0.08	0.24
平衡浓度 ( $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ )	0.02	0.02	0.08	0.24

$$K = \frac{c(\text{CO})c^3(\text{H}_2)}{c(\text{CH}_4)c(\text{H}_2\text{O})} = \frac{0.08 \times 0.24^3}{0.02 \times 0.02} = 2.765 \text{ mol}^2/\text{L}^2 \approx 2.8 \text{ mol}^2/\text{L}^2。$$

28. (除特殊标注外，每空 2 分，共 14 分)

(1) -2 (1 分)    -1 (1 分)

(2)  $\text{CaSO}_4$

(3)  $2\text{SO}_4^{2-} - 2e^- \rightleftharpoons \text{S}_2\text{O}_8^{2-} \quad \text{O}_3$

(4)  $\text{HCOONa} + \text{NaOH} + 2\text{SO}_2 \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

(5) D     $5 \times 10^{-2}$

【解析】(1) 从  $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$  的结构可判断其中氧元素的化合价为 -1 价和 -2 价两种。

(2)  $\text{SO}_2$  和  $\text{CaCO}_3$  反应可生成  $\text{CaSO}_3$ ， $\text{CaSO}_3$  进一步被空气中的氧气氧化成  $\text{CaSO}_4$ ，故 A 为  $\text{CaSO}_4$ 。

(3)  $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$  由  $\text{SO}_4^{2-}$  在阳极电解氧化得到，电极反应式为  $2\text{SO}_4^{2-} - 2e^- \rightleftharpoons \text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ ，阳极产生的能使湿润的 KI-淀粉变蓝的有色单质气体，根据元素推断只可能是  $\text{O}_3$ 。

(4) 从  $\text{SO}_2$  到  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$  硫元素的化合价降低，故  $\text{HCOONa}$  中碳元素化合价升高，推断生成的气体物质为  $\text{CO}_2$ ，所以制备保险粉的化学方程式为  $\text{HCOONa} + \text{NaOH} + 2\text{SO}_2 \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 。

(5) 氨水中水的电离受到抑制, 通入  $\text{SO}_2$  后转化成铵盐, 铵盐水解促进了水的电离, 当生成  $\text{NH}_4\text{HSO}_3$  时, 电离程度大于水解程度, 水的电离程度又会下降, 故答案为先增大后减小。根据溶液呈电中性得电荷守恒式:  $c(\text{NH}_4^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{HSO}_3^-) + c(\text{OH}^-) + 2c(\text{SO}_3^{2-})$ , 由  $c(\text{NH}_4^+) = c(\text{HSO}_3^-)$  及  $\text{pH}=4$  可得  $c(\text{SO}_3^{2-}) \approx 5 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , 再由  $K_{a_2} = \frac{c(\text{SO}_3^{2-})c(\text{H}^+)}{c(\text{HSO}_3^-)}$   $= 1.0 \times 10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  得,  $c(\text{HSO}_3^-) \approx 5 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

29. (除特殊标注外, 每空 1 分, 共 9 分)

(1) 升高 运输

(2)  $\text{CO}_2$  的固定 类囊体薄膜 (叶绿体基粒)

(3) 植物在单位时间内通过光合作用制造糖类的数量 (合理即给分) (2 分) 高温  
高温条件下该植物幼苗光合作用强度降低的幅度比干旱条件下该植物光合作用强度降低的幅度大 (2 分)

30. (除特殊标注外, 每空 1 分, 共 10 分)

(1)  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \xrightarrow{\text{酶}} 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 2\text{CO}_2 + \text{少量能量}$  细胞质基质 (酸性) 重铬酸钾

(2) 系列温度梯度 一定时间内液面上升量最大 (一定时间内气球体积最大或气球上浮得最快) (2 分) 将气球中的酵母菌培养液换成等量加热煮沸后冷却的酵母菌培养液 (等量的不含酵母菌的培养液) (2 分)

(3) 先 (不变后) 升高再保持不变 (2 分)

**【解析】**(3) 酵母菌先在有氧条件下进行有氧呼吸时,  $\text{O}_2$  吸收量与  $\text{CO}_2$  释放量相等, 气球的体积不变, 液面高度不变; 随着氧气含量减少, 酵母菌开始进行无氧呼吸,  $\text{O}_2$  吸收量小于  $\text{CO}_2$  释放量, 气球体积增大, 液面高度升高; 当培养液中的营养物质消耗殆尽后, 气球的体积保持不变。

31. (除特殊标注外, 每空 1 分, 共 10 分)

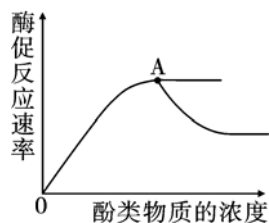
(1) 活细胞产生的具有催化作用的有机物 (其中绝大多数酶是蛋白质) 氨基酸或核糖核苷酸

(2) 细胞器膜 (生物膜) 细胞生命活动高效、有序地进行

(3) 通过高温使酚氧化酶 (PPO) 失去活性 (2 分) 释放酚氧化酶 (PPO), 使无色的酚类物质被氧化成褐色物质 (2 分)



(4) 酶 (PPO) 的浓度 (数量)



32. (每空 1 分, 共 10 分)

(1) 纸层析 不同色素在层析液中的溶解度不同, 溶解度越高, 随层析液在滤纸条上扩散得越快, 反之则慢

(2) 外 外表皮细胞具有紫色的中央大液泡, 容易观察

(3) 甲基绿吡罗红混合 绿 健那绿 活 蓝绿

(4) 有细胞核和众多细胞器

(二) 选考题: 共 45 分。

33. (15 分)

(1) (5 分) ACE (选对 1 个给 2 分, 选对 2 个给 4 分, 选对 3 个给 5 分; 每选错 1 个扣 3 分, 最低得分为 0 分)

【解析】气体经历过程 1,  $V$  增大, 气体对外界做功, 同时与外界无热量交换, 因此气体的内能减少, 温度降低, 故 A 正确, B 错误。气体经历过程 2, 在等容变化的过程中, 体积不变, 外界对气体不做功, 压强减小, 说明气体向外界放热, 在等压变化的过程中, 压强不变, 体积增大, 说明气体对外界做功, 同时从外界吸热, 故 C 正确。气体经历过程 1 与过程 2 的初末状态相同, 在此过程中的内能改变量一定相同, 故 D 错误, E 正确。

(2) (10 分)

解: 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  $l_2'$ ; 设玻璃管的横截面积为  $S$ 。

$$\text{由题给条件得 } p_1 = p_0 + (15.0 - 5.00)\text{cmHg} \quad ①$$

$$l_1' = \left( 15.0 - \frac{15.0 - 5.00}{2} \right) \text{cm} \quad ②$$

$$\text{由玻意耳定律得 } p_1 l_1 S = p_1' l_1' S \quad ③$$

联立①②③式和题给条件得

$$p = p_1' = 127.5 \text{ cmHg}$$

依题意  $p_2' = p_1'$

$$l_2' = 4.00 \text{ cm} + \frac{15.0 - 5.00}{2} \text{ cm} - h$$

由玻意耳定律得  $p_2 l_2 S = p_2' l_2' S$

联立④⑤⑥⑦式和题给条件得  $h = 6.65 \text{ cm}$

评分标准：本题共 10 分。正确得出①、⑥式各给 2 分，其余各式各给 1 分。

34. (15 分)

(1) (5 分) ACE (选对 1 个给 2 分，选对 2 个给 4 分，选对 3 个给 5 分；每选错 1 个扣 3 分，最低得分为 0 分)

【解析】由光路图可知  $a$  的折射率小，因此频率低，从水射入到空气发生全反射的临界角大，在水中的传播速度大，在空气中的波长长，双缝干涉条纹间距大，故 A、C、E 正确，B、D 错误。

(2) (10 分)

解：(i) 由题意， $O$ 、 $P$  两点的距离与波长满足  $OP = \frac{3}{4} \lambda = 30 \text{ cm}$

可得  $\lambda = 40 \text{ cm}$

$$\text{波速 } v = \frac{\lambda}{T} = 40 \text{ cm/s}$$

$$PQ = vt - \frac{\lambda}{4} = 190 \text{ cm}$$

(ii)  $Q$  处的质点第一次处于波峰位置时，波源运动时间  $t = 5 \text{ s} + 0.75 \text{ s} = 5.75 \text{ s}$

波源由平衡位置开始运动，每经过  $\frac{T}{4}$ ，波源运动的路程为  $A$

$$\text{由题意可知 } t = 5 \frac{3}{4} T = \frac{23}{4} T$$

因此路程  $s = 23A = 230 \text{ cm}$

评分标准：本题共 10 分。正确得出①~⑤式各给 2 分。

35. (除特殊标注外, 每空 1 分, 共 15 分)

(1) 大于 (2 分) 1.8

(2)  $sp^2$  (2 分)

(3)  $C_3H_4$  (2 分) 2 或 1

(4)  $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$  由于电负性  $F > N > H$ ,  $NF_3$  分子中共用电子对偏向 F 原子, 使得 N 原子上的孤对电子难与  $Cu^{2+}$  形成配合物 (2 分)

(5)  $3d^6 4s^2$   $Fe_3O_4$  12.5% (2 分)

【解析】甲、乙、丙、丁、戊是周期表中前四周期的元素, 且原子序数依次增大。丁是电负性最大的元素, 则丁为 F 元素; 甲原子核外有 2 个未成对电子, 原子序数小于 F 且相差至少为 3, 处于第二周期, 甲核外电子排布为  $1s^2 2s^2 2p^2$ , 则甲为 C 元素; 结合原子序数可知, 乙为 N 元素、丙为 O 元素; 戊元素的原子核外有 4 个未成对电子, 则戊处于第四周期, 其原子核外电子排布为  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$ , 则戊为 Fe 元素,

(2) F 原子成一个共价键, 由模型可知: 白色球表示 F、黑色球表示 N, N 原子之间应成  $N \equiv N$  双键,  $N_2F_2$  分子中 N 原子价层电子对数  $= 2 + \frac{5-1-2}{2} = 3$ , N 原子采取  $sp^2$  杂化。

(3) 碳氢化合物  $C_nH_{2n+2}$ 、 $C_nH_{2n}$ 、 $C_nH_{2n-2}$ 、 $C_nH_{2n-4}$ 、 $C_nH_{2n-6}$  满足的是  $C_3H_4$ , 如果是炔烃结构中含 2 个  $\pi$  键, 如果是环烯烃含 1 个  $\pi$  键。

(4) 由于电负性  $F > N > H$ ,  $NF_3$  分子中共用电子对偏向 F 原子, 使得 N 原子上的孤对电子难与  $Cu^{2+}$  形成配合物。

(5) 晶胞结构中 O 面心立方, 4 个, 化合物中化合价代数和为 0,  $3x + 2y = 8$  取整数,  $x = 2y = 2$ , 一个晶胞结构中就有 O=4 个,  $Fe^{3+}=2$  个,  $Fe^{2+}=1$  个, 化学式为  $Fe_3O_4$ 。四面体空隙有 8 个, 只有一个  $Fe^{3+}$  填在其中, 所以占比为 12.5%。

36. (除特殊标注外, 每空 2 分, 共 15 分)

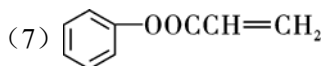
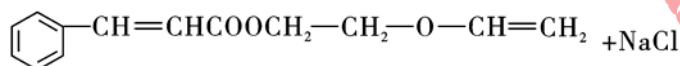
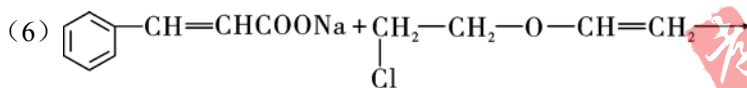
(1) 乙醛

(2) 5mol

(3)  $-COOH$

(4)  $CH_2(OH)CH_2Cl$

(5) 消去反应 (1 分)  $CH_2=CH-O-CH=CH_2$



【解析】本题适当采用逆推方法，试剂甲可由课本上所学直接得到，并根据信息 1 得到物质 A 的结构简式为  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}=\text{CHCHO}$ ，苯环、碳碳双键、醛基均可与  $\text{H}_2$  加成，因此 1mol A 最多可与 5mol  $\text{H}_2$  反应，由 M 的结构简式可逆推 G、C 和 F，并得到 B 中含有双键和羧基，D 的分子式为  $\text{C}_2\text{H}_5\text{ClO}$ ，结合信息 2 得出 F 的结构简式为  $\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{OCH}=\text{CH}_2$ 。B 的一种同分异构体能发生水解可确定有酯基，水解后的产物能使溴水褪色说明含有碳碳双键，滴加饱和溴水后有白色沉淀生成说明含有酚羟基。

37. (除特殊标注外，每空 2 分，共 15 分)

(1) 水中 (1 分) 温度和时间

(2) 吸附色素等杂质 NaCl 无水  $\text{Na}_2\text{SO}_4$

(3) 萃取 水不溶性 性质和使用量

38. (除特殊标注外，每空 2 分，共 15 分)

(1) 减数第二次分裂中 (MII 中) 卵细胞膜反应 在卵细胞膜和透明带的间隙可以观察到两个极体

(2) 囊胚 影响胚胎分割后胚胎的恢复和进一步发育

(3) 滋养层 相同 (1 分)

(4) 受体对移入子宫的外来胚胎基本上不发生免疫排斥反应