

合肥八中 2023 届最后一卷 · 理科综合

参考答案、提示及评分细则

物理部分

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

14. 【答案】D

【解析】A. a 光子的能量小于 b 光子的能量, 故 A 错误;

B. 波长则大于 b 光子的波长; 根据光子的动量公式 $p = \frac{h}{\lambda}$ 可知, 光子动量 $p_a < p_b$, 故 B 错误;

C. 依据光电效应方程 $E_k = h\nu - W$, 及 $E_k = eU$ 可知, $U_a < U_b$, 故 C 错误;

D. 根据双缝干涉的条纹间距公式 $\Delta x = L \frac{\lambda}{d}$ 可知, 波长较小的 b 光子, 其光束的干涉条纹间距更小, 即 $\Delta x_a > \Delta x_b$, 故 D 正确。

15. 【答案】B

【解析】A. 因 A 点正在向下振动, 由同侧法可知, 这列水波向 x 轴正方向传播, 故 A 错误;

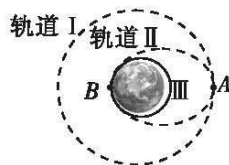
B. 质点 B 正在向下振动, 故而加速度正在减小, 故 B 正确;

C. 质点 B 每个周期通过的路程为 80 cm, 则可知周期为 2 s, 由图像可知波长为 0.4 m, 则波速为 $v = \frac{\lambda}{T} = 0.2$ m/s 故 C 错误;

D. 因质点不随波迁移, 只在平衡位置上下振动, 因此质点 C 不会运动到 A 点, 故 D 错误。故选 B。

16. 【答案】C

【解析】A. 如图轨道 II 与轨道 III 内切, 沿轨道 III 的运行速度大于在轨道 I 通过 A 点的速度, 而轨道 III 的运行速度小于轨道 II 通过 B 点的速度, 故 A 错误;



B. 根据万有引力提供向心力, 有 $G \frac{Mm}{r^2} = ma$, 解得 $a = G \frac{M}{r^2}$;

由图可知, A 点到地心的距离大于 B 点到地心的距离, 所以在 A 点的加速度小于在 B 点的加速度, 故 B 错误;

C. 根据万有引力提供向心力有 $\frac{GMm}{r^2} = m \frac{v^2}{r}$, 万有引力等于重力有 $\frac{GMm}{R^2} = mg$,

可知, \sqrt{gR} 是围绕地球做圆周运动的最大速度, 则空间站在轨道 I 上的速度小于 \sqrt{gR} , 故 C 正确;

D. 根据开普勒第二定律可知, 在同一条轨道上运动的卫星, 相同的时间内扫过相同的面积, 而不同轨道间不满足该条件, 故 D 错误。

17. 【答案】D

【解析】A. 由牛顿第二定律 $F - BIL = ma$ 由图可得 $a = \frac{v_0}{t_0}$ 而 $I = \frac{\Delta q}{\Delta t}$

由电磁感应定律 $\Delta U = BL\Delta v$ 又 $C = \frac{\Delta q}{\Delta U}$, $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$,

匀减速运动的位移 $s_1 = \frac{v_0 + v}{2} t_1 = \frac{6+4}{2} \times 0.4 \text{ m} = 2.0 \text{ m} < L = 3.0 \text{ m}$,

故物体与小球 1 碰撞前的速度为 $v = 4 \text{ m/s}$

物体与小球 1 发生弹性正碰, 设物体反弹回来的速度大小为 v_1 , 小球 1 被撞后的速度大小为

u_1 , 由动量守恒和能量守恒定律得: $mv = -mv_1 + mu_1, \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2}mu_1^2$,

解得 $v_1 = \frac{1}{2}v = 2 \text{ m/s}, u_1 = \frac{1}{2}v = 2 \text{ m/s}$,

物体被反弹回来后, 在传送带上向左运动过程中, 由运动学公式得 $0 - v_1^2 = -2as$, 解得 $s = 0.4 \text{ m}$, 故 B 正确;

C. 由于小球质量相等, 且发生的都是弹性正碰, 它们之间将进行速度交换。物体第一次返回还没到传送带左端速度就减小为零, 接下来将再次向右做匀加速运动, 直到速度增加到 v_1 , 再跟小球 1 发生弹性正碰, 同理可得, 第二次碰后, 物体和小球的速度大小分别为

$$v_2 = \frac{1}{2}v_1 = \left(\frac{1}{2}\right)^2 v, u_2 = \frac{1}{2}v_1 = \left(\frac{1}{2}\right)^2 v$$

以此类推, 物体与小球 1 经过 n 次碰撞后, 他们的速度大小分别为

$$v_n = \left(\frac{1}{2}\right)^n v, u_n = \left(\frac{1}{2}\right)^n v$$

第 1 个小球最终的速度大小为 0.25 m/s , 故 C 错误;

D. 物体第一次与小球 1 碰撞后的整个过程, 在传送带上相对传送带的路程

$$\Delta s = v \cdot \left(\frac{2v_1}{a} + \frac{2v_2}{a} + \frac{2v_3}{a} + \frac{2v_4}{a}\right) = 6 \text{ m},$$

故物体与传送带间产生的摩擦热 $Q = \mu mg \Delta s = 3 \text{ J}$, 故 D 正确。故选 ABD。

22. (6分)【答案】(1)C(2分) (2)BC(2分) (3)偏小(2分)

【解析】(1)这枚大头针应同时挡住 P_1 和 P_2 的像和 P_3 , 故选 C;

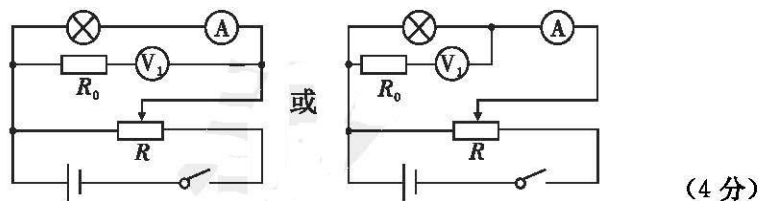
(2)A. 选用较粗的大头针, 对确定光线的方向会产生更大的误差, 选项 A 错误;

B. 选用宽度适当大一点的玻璃砖, 偏折现象更加明显, 有助于减小误差, 选项 B 正确;

C. P_3 和 P_4 两针的距离要适当远一点, 可减小确定光线方向时产生的误差, 选项 C 正确;

(3) P_4 偏右, 导致折射角测量偏大, 故折射率测量偏小。

23. (12分)【答案】(1) V_1 (2分) R_1 (2分)



(2)增大(2分) (3)1.2 W(2分)

【解析】(1)因为小灯泡的额定电压为 6 V , 所以电压选择 V_1 和定值电阻 R_0 并联来进行测量, 实验为了描绘完整的伏安特性曲线, 采用分压式电路, 故滑动变阻器选择 R_1 , 电流表内阻已知, 电流表内外接均可。

(2)随着电压的升高该灯泡的电阻增大, 因此电阻率增大。

(3)根据闭合电路欧姆定律可知: $E = U + 2I(R + r)$, 在 $U - I$ 线中画出图像, 交于 $(2 \text{ V}, 0.3 \text{ A})$ 。因此总功率为 1.2 W 。

24. (10分)【答案】(1)30°(5分) (2)0.75l(5分)

【解析】(1)如图甲,当活塞被轻弹簧拉住时,气缸内气体的压强为 p_1 ,

对气缸根据平衡条件有 $p_1 S + 4mg \sin \theta = p_0 S$

如图乙,当气缸被轻弹簧拉住时,

气缸内气体的压强为 p_2 ,

对活塞根据平衡条件可得 $p_2 S + mg \sin \theta = p_0 S$

缸内气体做等温变化,

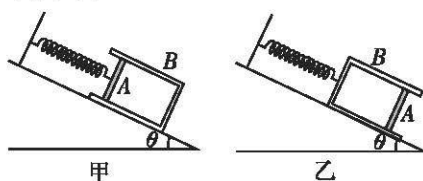
根据玻意耳定律有 $p_1 l S = p_2 \cdot 0.8l S$,解得 $\theta = 30^\circ$ 。

(2)稳定下滑时,气缸和活塞匀加速运动,

由牛顿第二定律得: $5mg \sin \theta = 5ma$,解得: $a = 0.5g$

对活塞A, $p_3 S + mg \sin \theta - p_0 S = ma$,解得 $p_3 = p_0$

设此时活塞到气缸底部的距离为 l' ,根据玻意耳定律有 $p_1 l S = p_3 l' S$,解得: $l' = 0.75l$



25. 【答案】(1) $a = 3 \text{ m/s}^2$ (4分) (2) $v = 2\sqrt{2} \text{ m/s}$ (5分) (3) $v' = 0.8 \text{ m/s}$ (5分)

【解析】(1)根据题意,对结点受力分析,如图所示:

由平衡条件有 $2T \cos \theta = F$,

由几何关系可得 $\cos \theta = \frac{4}{5}, \sin \theta = \frac{3}{5}$,

对小球,由牛顿第二定律有 $T \sin \theta = ma$,

联立解得 $a = \frac{3F}{8m} = 3 \text{ m/s}^2$,

(2) $F \cdot l = 2 \cdot \frac{1}{2} m v^2$,

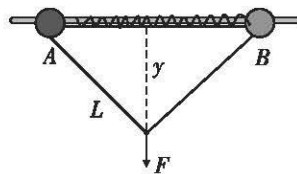
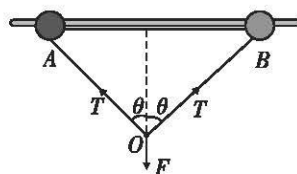
解得: $v = \sqrt{\frac{Fl}{m}} = 2\sqrt{2} \text{ m/s}$ 。

(3)如图所示,AB之间距离为1.2m时,弹簧形变量 $x = 0.8 \text{ m}$,

假设F的作用点下降的距离为y,则 $y = 0.8 \text{ m}$,

由机械能守恒可得: $Fy = \frac{1}{2} k x^2 + \frac{1}{2} \cdot 2m v'^2$,

解得 $v' = 0.8 \text{ m/s}$



26. 【答案】(1) $\frac{mv_0}{qR}$ (4分) (2) $t = t_1 + t_2 = \frac{(\pi+6)R}{2v_0}$ (4分) $\frac{\sqrt{13}}{3} v_0$ (4分)

(3) $S_{\min} = \frac{9}{52} \pi R^2$ (4分) $B' = \frac{26}{9} \cdot \frac{mv_0}{qR}$ (4分)

【解析】(1)由几何关系可得,粒子在磁场中做圆周运动的半径 $r = R$,

粒子在磁场中运动有 $qv_0 B = m \frac{v_0^2}{r}$,

解得 $B = \frac{mv_0}{qR}$

(2)粒子在磁场中做匀速圆周运动,离开磁场的同时沿两板中线进入偏转电场,

该粒子在磁场中的运动时间为 $t_1 = \frac{\pi r}{2v_0} = \frac{\pi R}{2v_0}$,

从进入两板间运动,水平方向上以 v_0 做匀速直线运动,

运动时间

$$t_2 = \frac{3R}{v_0},$$

故该粒子运动的总时间为

$$t = t_1 + t_2 = \frac{(\pi+6)R}{2v_0},$$

设经过 N 点时沿电场方向的速度为 v_y ,

则平行于两板有

$$3R = v_0 t_2,$$

垂直于两板有

$$R = \frac{v_y}{2} t_2,$$

解得

$$v_y = \frac{2}{3} v_0,$$

该粒子经过 N 点时的速度大小为 $v = \sqrt{v_0^2 + v_y^2} = \frac{\sqrt{13}}{3} v_0,$

(3) 如图, 设速度在电场中的偏转角为 θ , 则 $\cos \theta = \frac{v_0}{v} = \frac{3}{\sqrt{13}},$

圆形区域磁场的最小半径

$$R' = \frac{1}{2} R \cos \theta = \frac{3}{2\sqrt{13}} R,$$

故, 磁场区域的最小面积

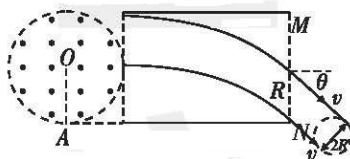
$$S_{\min} = \pi R'^2 = \frac{9}{52} \pi R^2,$$

粒子在磁场中做圆周运动, 有

$$qvB' = m \frac{v^2}{R'},$$

解得

$$B' = \frac{mv}{qR'} = \frac{26}{9} \cdot \frac{mv_0}{qR}.$$



化学部分

题号	7	8	9	10	11	12	13
答案	D	A	B	C	C	B	C

7.【答案】D

【解析】A. 过氧碳酸钠遇热水生成碳酸钠和过氧化氢,碳酸钠水溶液呈碱性,具有一定的去污能力,过氧化氢具有杀菌作用。

B. 我国学者通过调试镁钕合金成分设计出的“应变玻璃”属于金属材料。

C. 印制新版人民币票面图案等处使用含 Fe_3O_4 的油墨,利用了 Fe_3O_4 的磁性。

D. 未煮熟的豆浆中含有胰蛋白酶抑制剂和皂素两种有害物质,需要将豆浆完全煮熟后才能使它们失去活性,同时加热蛋白质发生变性,没有水解成氨基酸。

8.【答案】A

【解析】A. 有机物 X 的分子式是 $\text{C}_9\text{H}_{14}\text{O}_3$ 。

B. 1 mol 苯炔中所含 σ 键为 10 mol。

C. 1 mol 有机物 Y 最多可与 4 mol H_2 发生加成反应。

D. 有机物 Y 中至少 7 个碳原子共平面。

9.【答案】B

【解析】A. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液中滴加稀 H_2SO_4 生成 S 和 SO_2 。

B. 由于酸性: $\text{H}_2\text{CO}_3 > \text{HClO} > \text{HCO}_3^-$, 则向次氯酸钠溶液中通入少量的 CO_2 生产次氯酸和碳酸氢钠: $\text{ClO}^- + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HClO} + \text{HCO}_3^-$ 。

C. 石灰乳表示氢氧化钙悬浊液,不能拆分。

D. 向 AgCl 固体中加入足量 1 mol/L 的氨水: $\text{AgCl} + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}^-$ 或者 $\text{AgCl} + 2\text{NH}_3 = [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ + \text{Cl}^-$ 。

10.【答案】C

【解析】A. 开始产生白色沉淀,后出现红褐色沉淀, $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 沉淀转化为 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀,由溶度积表达式,可得出结论 $K_{sp}[\text{Mg}(\text{OH})_2] > K_{sp}[\text{Fe}(\text{OH})_3]$ 。

B. 向 FeCl_3 溶液中滴入几滴 30% 的 H_2O_2 溶液有气体产生,说明 Fe^{3+} 能催化 H_2O_2 分解,一段时间后, FeCl_3 溶液颜色加深,水解平衡正向移动,则该分解反应是放热反应。

C. 用 pH 试纸无法测量 NaClO 溶液的 pH,无法判断 HNO_2 的酸性比 HClO 强。

D. 向含有乙酸乙酯的试管 a 加入 2 mL H_2O ,酯层物明显变化,向含有乙酸乙酯的试管 b 中加入 2 mL NaOH 溶液,70~80 °C 热水浴,酯层消失,则乙酸乙酯在碱性条件下可以水解。

11.【答案】C

【解析】A 选项, F 为第 9 号元素其电子排布为 $1s^2 2s^2 2p^5$, 则其价电子排布图为 $\begin{array}{|c|c|c|} \hline 2s & & 2p \\ \hline \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow \\ \hline \end{array}$,

故 A 正确。

B 选项, 由于 F 元素的电负性较大, 因此在聚四氟乙烯中的 C—F 键的键能大于聚乙烯中 C—H 键的键能, 键能的强弱决定物质的化学性质, 键能越大, 化学性质越稳定, 因此聚四氟乙烯的化学稳定性高于聚乙烯, 故 B 正确。

C 选项, $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ 、 $\text{CF}_2=\text{CF}_2$ 中 C 原子的价层电子对数是 3, 其 C 原子的杂化方式为 sp^2 杂化, 但其共聚物 ETFE 中 C 原子的价层电子对数是 4, 其 C 原子为 sp^3 杂化; 故 C 错误。

D 选项, C、N、O、F 四种元素在同一周期, 同一周期第一电离能的总体趋势是升高的, 但由于 N

元素的 2p 能级为半充满状态,因此 N 元素的第一电离能较 C、O 两种元素高,因此 C、N、O、F 四种元素的第一电离能从大到小的顺序为 $F > N > O > C$,故 D 正确。

12.【答案】B

【解析】A 选项,电解液中含离子迁移速率更快的 Li^+ ,增强了导电性,提高了电流效率,选项 A 正确。
B 选项,充电时阳极反应为 $\text{Fe} + \text{Li}_2\text{S} - 2\text{e}^- = \text{FeS} + 2\text{Li}^+$,每生成 1 mol Mg,消耗 1 mol Mg^{2+} ,转移 2 mol 电子,同时生成 2 mol Li^+ ,所以电解质质量减少 $24 \text{ g} - 2 \times 7 \text{ g} = 10 \text{ g}$,选项 B 错误。
C 选项,放电时,电极 a 为正极,所以 Li^+ 会向电极 a 移动,选项 C 正确。
D 选项,充电时电极 a 为阳极,阳极发生氧化反应,电极反应式为 $\text{Fe} + \text{Li}_2\text{S} - 2\text{e}^- = \text{FeS} + 2\text{Li}^+$,选项 D 正确。

13.【答案】C

【分析】溶液 pH 变化,含 MSO_4 固体的硫酸钠溶液中 M^{2+} 的浓度几乎不变,pH 相同时,溶液中硫酸根离子浓度越大, M^{2+} 浓度越小,所以曲线①表示含 $\text{MSO}_4(\text{s})$ 的 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 硫酸钠溶液的变化曲线,曲线②表示含 $\text{MSO}_4(\text{s})$ 的 $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 硫酸钠溶液的变化曲线;碳酸是弱酸,溶液 pH 越小,溶液中碳酸根离子浓度越小, M^{2+} 浓度越大,pH 相同时, $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 碳酸钠溶液中碳酸根离子浓度大于 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 碳酸钠溶液中碳酸根离子浓度,则曲线③表示含 $\text{MCO}_3(\text{s})$ 的 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 碳酸钠溶液的变化曲线,曲线④表示含 $\text{MCO}_3(\text{s})$ 的 $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 碳酸钠溶液的变化曲线。

【解析】A 选项,由分析可知,曲线③表示含 $\text{MCO}_3(\text{s})$ 的 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 碳酸钠溶液的变化曲线,A 正确。

B 选项,曲线①表示含 $\text{MSO}_4(\text{s})$ 的 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 硫酸钠溶液的变化曲线,则 MSO_4 的溶度积 $K_{\text{sp}}(\text{MSO}_4) = 10^{-5.5} \times 0.1 = 10^{-6.5}$,B 正确。

C 选项,对含 $\text{MSO}_4(\text{s})$ 且 Na_2SO_4 和 Na_2CO_3 初始浓度均为 $1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的混合溶液, SO_4^{2-} 浓度不随 pH 变化,则含 $\text{MSO}_4(\text{s})$ 的 Na_2SO_4 溶液中 M^{2+} 的浓度几乎不变, M^{2+} 的浓度为 $10^{-6.5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,根据图示,pH ≥ 6.9 时 M^{2+} 的浓度降低,所以 pH ≥ 6.9 时发生沉淀转化,C 错误。

D 选项,温度不变,溶度积不变,由 B 可知 $K_{\text{sp}}(\text{MSO}_4) = 10^{-5.5} \times 0.1 = 10^{-6.5}$,则溶液 pH 为 7.7 时, M^{2+} 的浓度为 $\frac{10^{-6.5}}{1.0} = 10^{-6.5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$,则 a 为 -6.5,D 正确。故选 C。

27. (除标注外每空 2 分,共 15 分)

【答案】(1)三颈烧瓶(或三口烧瓶)(1分) 安全瓶(或防倒吸)(1分)

(2) $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 2\text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{CO}_2 \uparrow + 2\text{ClO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

(3)水浴加热(1分) 温度过低不利于提高反应速率,温度过高有爆炸的危险

(4)反应过程产生的 CO_2 气体对 ClO_2 起稀释作用,提高了生产的安全性

(5)黄绿色

(6) $2\text{ClO}_2 + 2\text{OH}^- = \text{ClO}_3^- + \text{ClO}_2^- + \text{H}_2\text{O}$

(7) $\text{ClO}_2 > \text{Cl}_2 > \text{Na}_2\text{FeO}_4$

【解析】(1)仪器 a 的名称是:三颈烧瓶,装置 B 的作用是:安全瓶(或防倒吸)。

(2) $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 2\text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{CO}_2 \uparrow + 2\text{ClO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

(3)水浴加热,温度过低不利于提高反应速率,温度过高有爆炸的危险。

(4)反应过程产生的 CO_2 气体对 ClO_2 起稀释作用,提高了生产及储存、运输的安全性。

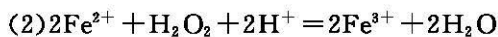
(5)二氧化氯易溶于水但不与水反应、不稳定、呈黄绿色,溶于水显较深的黄绿色。

(6) ClO_2 易与碱反应生成亚氯酸盐和氯酸盐,装置 D 是尾气处理装置,反应的方程式: $2\text{ClO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{NaClO}_3 + \text{NaClO}_2 + \text{H}_2\text{O}$,反应的离子方程式为: $2\text{ClO}_2 + 2\text{OH}^- = \text{ClO}_3^- + \text{ClO}_2^- + \text{H}_2\text{O}$ 。

(7)以单位质量的氧化剂所得到的电子数来表示消毒效率,设质量均为 m , ClO_2 、 Na_2FeO_4 、 Cl_2 三种消毒杀菌剂消毒效率分别为 $\frac{m}{67.5} \times 5 = \frac{m}{13.5}$ 、 $\frac{m}{166} \times 3 = \frac{m}{55.3}$ 、 $\frac{m}{71} \times 2 = \frac{m}{35.5}$, 所以由大到小的顺序为 $\text{ClO}_2 > \text{Cl}_2 > \text{Na}_2\text{FeO}_4$ 。

28. (除标注外每空 2 分, 共 14 分)

【答案】(1)研磨粉碎红土镍矿、增大酸的浓度、适当升高温度等(1分) 制光导纤维(或制硅单质, 答案合理即可)(1分)



(3) $\text{pH} > 2.2$ 后, 容易形成氢氧化铁的胶体, 吸附溶液中的 Ni^{2+} , 造成镍的损失

(4) 0.21 pH 值过小, F^- 与 H^+ 会结合形成 HF , 导致 Mg^{2+} 沉淀不完全; pH 值过大, 会形成 $\text{Ni}(\text{OH})_2$ 沉淀

(5) 将所得固体分批加入足量稀硫酸, 搅拌使其完全溶解; 稍低于 53.8°C 减压蒸发浓缩, 降温至稍高于 30.8°C , 趁热过滤

(6)
$$\frac{213}{6.02 \times 10^{23} (\sqrt{2}a \times 10^{-10})^3}$$

【分析】红土镍矿(主要成分为 NiO , 还含有少量 MgO 、 SiO_2 以及铁的氧化物等)中加入硫酸酸浸, 酸浸后的酸性溶液中含有 Ni^{2+} 、 Mg^{2+} 、 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 等, 二氧化硅不溶, 形成滤渣, 滤液中加入 H_2O_2 将 Fe^{2+} 氧化为 Fe^{3+} , 再加入 Na_2SO_4 沉铁, 得到黄钠铁矾沉淀, 向滤液中加入 MgO 调节溶液 pH , 再加入 NaF 溶液沉镁, 所得滤液 Y 中含有 NiSO_4 经分离提纯得到 $\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 。

【解析】(1)(2)影响化学反应速率的外因有浓度、温度、接触面积、催化剂等, 所以为加快红土镍矿的溶解, 在酸浸步骤中可以采取的措施是研磨粉碎红土镍矿、增大酸的浓度、适当升高温度等; “预处理”中加入 H_2O_2 的目的是将铁元素全部氧化为 Fe^{3+} , 所以发生反应的离子方程式为: $2\text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

(3) Fe^{3+} 、 Ni^{2+} 开始沉淀的 pH 分别为 2.2、7.5, 沉铁步骤中, 若用 Na_2CO_3 作为除铁所需钠源, 由图像可知, $\text{pH} > 2.2$ 后, 不仅有 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀, 同时还可能产生 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体, $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体具有吸附性, 可吸附 Ni^{2+} 使镍的损失率会增大。

(4) “沉镁”时存在反应: $\text{Mg}^{2+} + 2\text{F}^- = \text{MgF}_2 \downarrow$, 消耗 0.2 mol NaF , 存在平衡 $\text{MgF}_2(\text{s}) \rightleftharpoons$

$\text{Mg}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{F}^-(\text{aq})$, $c(\text{F}^-) = \sqrt{\frac{K_{\text{sp}}(\text{MgF}_2)}{c(\text{Mg}^{2+})}} = \sqrt{\frac{7.4 \times 10^{-11}}{7.4 \times 10^{-7}}} = 0.01 \text{ mol/L}$, 则应加入 NaF 固

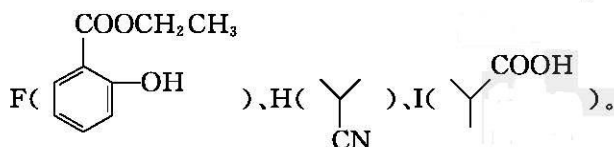
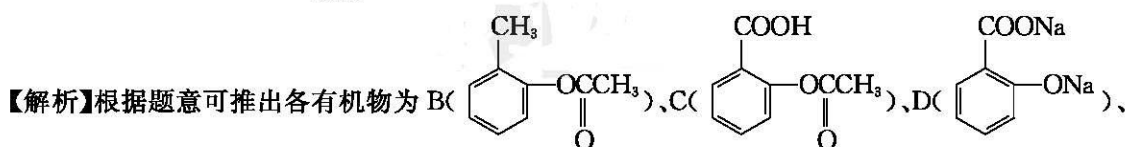
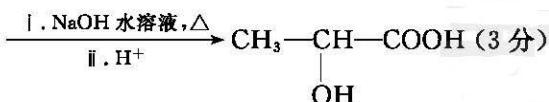
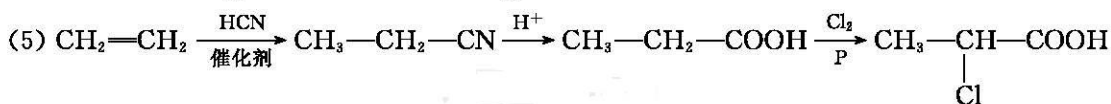
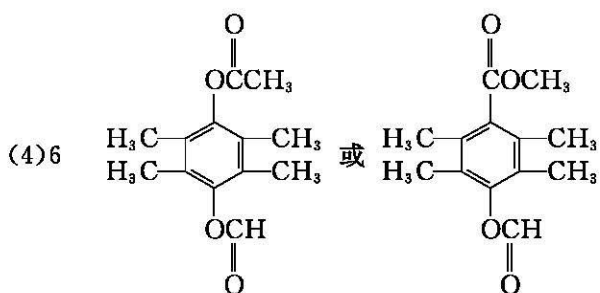
体的物质的量为 $(0.2 + 0.01) \text{ mol} = 0.21 \text{ mol}$; “沉镁”步骤中, 若 pH 过小, F^- 与 H^+ 会结合形成 HF , 导致 Mg^{2+} 沉淀不完全; 若 pH 过大, 会生成 $\text{Ni}(\text{OH})_2$ 沉淀, 因此“沉镁”前, 应保证 MgO 已将溶液 pH 调节至 5.5~6.0。

(5) 滤液 Y 中主要含有 NiSO_4 , 还含有 Na_2SO_4 等杂质, 为除去杂质可加入 NaOH 溶液, 使 Ni^{2+} 转化为 $\text{Ni}(\text{OH})_2$ 沉淀, 过滤后洗涤沉淀, 检查沉淀是否洗涤干净, 向沉淀中加硫酸溶解, 减压蒸发浓缩, 控制温度在 $30.8 \sim 53.8^\circ\text{C}$ 间冷却结晶, 趁热过滤, 即可得到 $\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 。

(6) 根据均摊法计算, 1 个 Y 的晶胞结构晶胞中含镁原子个数 $= 8 \times \frac{1}{8} = 1$, 镍原子个数 $= 6 \times \frac{1}{2} = 3$,

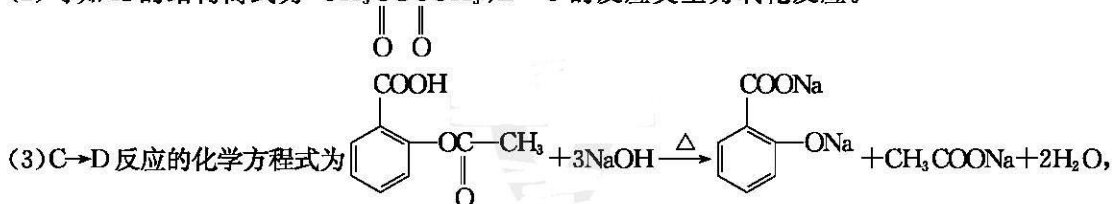
碳原子个数 = 1, 根据 $\rho = m \div V$, 晶胞密度 $\rho = \frac{213}{6.02 \times 10^{23} (\sqrt{2}a \times 10^{-10})^3} \text{ g/cm}^3$ 。故答案为:

$$\frac{213}{6.02 \times 10^{23} (\sqrt{2}a \times 10^{-10})^3}$$



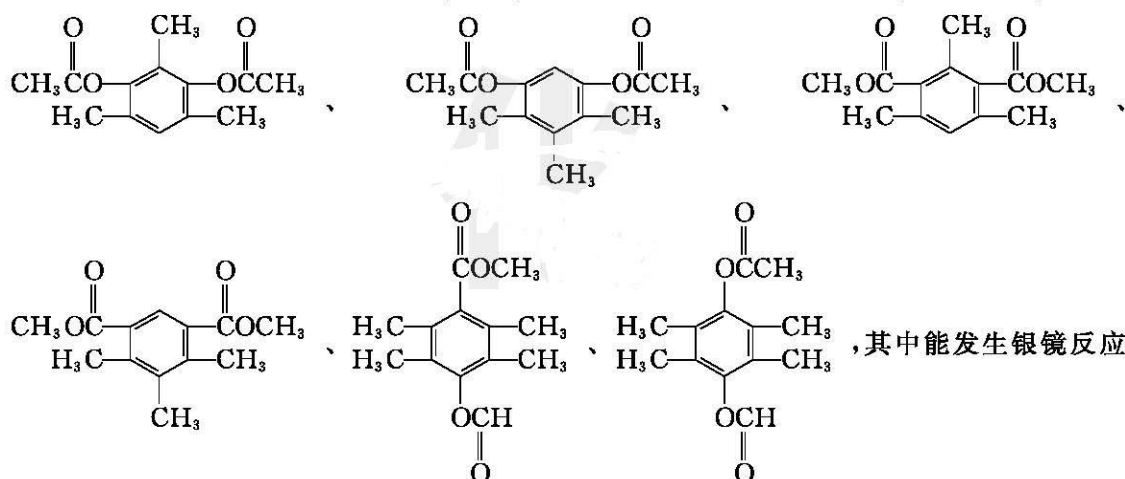
(1) I 的化学名称为 2-甲基丙酸(或异丁酸)。

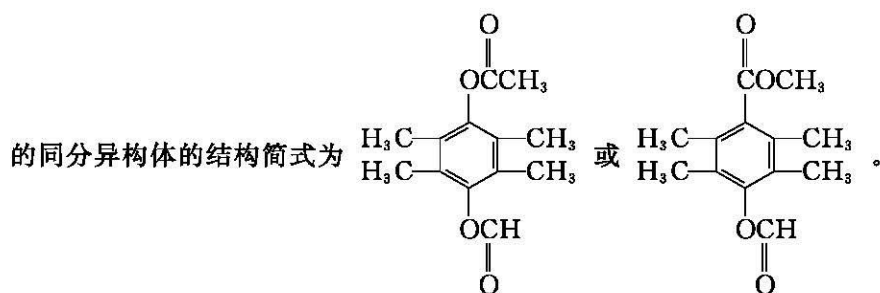
(2) 可知 X 的结构简式为 $\text{CH}_3\text{COCCH}_3$, B→C 的反应类型为氧化反应。



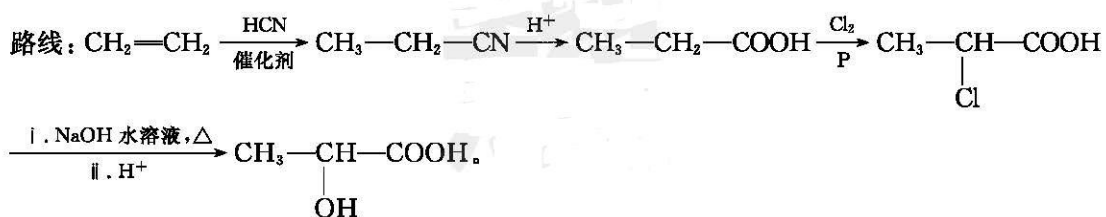
F 中官能团为酯基、(酚)羟基。

(4) 根据题意可知含有苯环和酯基, 依据等效氢有四种可推出有 6 种同分异构体, 分别是





(5) 根据题目合成路线及信息 $RCH_2COOH \xrightarrow[P]{Cl_2} RCH(Cl)COOH$, 结合卤素原子水解知识可设计合成



生物部分

题号	1	2	3	4	5	6
答案	C	C	D	C	B	C

1.【答案】C

【解析】囊泡的主要成分是蛋白质和脂质,属于生物膜系统,但是和细胞膜成分不完全相同,例如细胞膜的主要成分中含有糖类,A 错误;神经递质中 NO 是气体,没有包裹在囊泡中,通过自由扩散传递信息,B 错误;囊泡运输需要消耗 ATP,但是不需要载体蛋白,D 错误。

2.【答案】C

【解析】在土壤中小动物类群的统计方法中,记名计算法适合个体较大、种群数量有限的物种,所以 C 错误。

3.【答案】D

【解析】细胞正常分裂过程中,一个细胞中染色体形态最多有 5 种,最少有 4 种,A 错误;当 A、B 非等位基因自由组合时,核 DNA 和染色体比值是 2:1,B 错误;当细胞有 2 条 Y 染色体时,可能是次级精母细胞,也可能是有丝分裂后期的细胞,所以不一定同时含有 2 个 A 基因和 2 个 a 基因,C 错误。

4.【答案】C

【解析】子二代性状分离比取决于子一代的雌性和雄性个体中不同配子的比例,子一代的雌雄配子数目可以不相等不会改变 9:3:3:1 的性状分离比;子二代产生的各种基因型,如果存活率不同,会使子代的分离比不等于 9:3:3:1;若控制两对性状的基因位于一对同源染色体上,则两对基因的遗传不遵循自由组合定律,不会出现 9:3:3:1 的性状分离比;非同源染色体上非等位基因,形成配子时能够自由组合,能产生四种配子且比例为 1:1:1:1,会使子代出现 9:3:3:1 的性状分离比。故选 C。

5.【答案】B

【解析】植物生长调节剂,和天然植物激素相比,其优点是容易合成、原料广泛、效果稳定,A 正确;光敏色素作为接受光信号的蛋白质类受体,不是属于叶绿体中能够吸收、传递和转化光能的色素,B 错误;植物器官同时含有多种激素,决定器官生长发育的是某种激素的绝对含量,C 正确;植物的生长发育繁殖休眠都处在基因适时选择性表达的调控之下,D 正确。

6.【答案】C

【解析】A. 说法正确。B. 根据图像当单位空间内的种群数量越多,个体的平均体重越小。可以指导果农合理密植;C. 该法则是种内斗争不能逃避的个体,而动物不符合;D. 从题意中可以看出:在高密度样方中,随时间的进行有些植株死亡,存活个体的平均重量会增加,含有的能量更多,有利于繁殖后代。

31.【答案】(除标注外,每空 2 分,共 10 分)

(1)CO₂是暗反应的原料,光照适宜时候增加 CO₂浓度,暗反应加快,光合速率加快

(2)色素的含量和种类、酶的活性和数量、C₃的数量(写出两点即可)

(3)充分利用光能,提高光能的利用率;保持良好的通风等

(4)实验思路为将生长状态一致的灌浆期水稻均分为两组,一组施用正常量钾肥(对照组),另一组使用过量钾肥(实验组),其他营养条件相同,两组均在¹⁴CO₂气体环境中实验,一段时间后分别检测两组植株叶片和籽粒的放射性并进行比较。(4分)

【解析】(1)CO₂是暗反应的原料,光照适宜时候增加 CO₂浓度,暗反应加快,光合速率加快。

(2)当外在环境条件适宜时候,植物光合速率出现差异的原因可以从内部因素分析,色素的种类和数量、酶的活性和数量、 C_3 的数量等。

(3)植物高矮搭配,充分利用光能,提高光能的利用率;保持良好的通风,提供 CO_2 (合理即可)。

(4)验证钾离子促进光合作用产物从叶片运至果实的实验的自变量是施用钾肥的量,因变量为果实量,主要是有机物的量,可用 C 元素进行检测,用 $^{14}CO_2$ 气体作为光合作用的原料通过放射性检测因变量,所以实验思路为将生长状态一致的灌浆期水稻均分为两组,一组施用正常量钾肥(对照组),另一组使用过量钾肥(实验组),其他营养条件相同,两组均在 $^{14}CO_2$ 气体环境中实验,一段时间后分别检测两组植株叶片和籽粒的放射性并进行比较。

32.【答案】(除标注外,每空 1 分,共 12 分)

(1)外界环境 体内细胞代谢活动

(2)下丘脑 否

(3)肾上腺素 体液调节作用的时间比较长

(4)运动 否

(5)交感 斐林试剂 不一定,可能摄入的糖过多或是肾小管和集合管功能异常(合理给分)(2 分)

【解析】(1)外界环境的变化和体内细胞代谢活动的进行,内环境的各种化学成分和理化性质在不断发生变化。

(2)渗透压感受器在下丘脑,反射必须结构完整,感觉的形成没有应答反应,所以不是反射。

(3)血糖下降,胰高血糖素和肾上腺素分泌增加,促进肝糖原分解为葡萄糖以及非糖物质转化为葡萄糖,使血糖升高。由于体液调节作用的时间比较长,因此运动结束后,冬泳爱好者的心跳速度依然比较快。

(4)传出神经可分为支配躯体运动的神经(躯体运动神经)和支配内脏器官的神经(内脏运动神经),支配内脏、血管和腺体的传出神经不受意识支配,属于自主神经系统。

(5)当血糖含量降低时,下丘脑的某个区域兴奋,通过交感神经使胰岛 A 细胞分泌胰高血糖素;斐林试剂与尿糖能在沸水浴加热条件下反应而生成砖红色的沉淀;摄入的糖过多时,原尿中的葡萄糖浓度超过肾小管和集合管重吸收能力而出现尿糖,肾脏出现炎症或病变时,会影响肾小管和集合管对葡萄糖的重吸收,从而出现尿糖。

33.【答案】(每空 2 分,共 10 分)

(1)提高水体中溶解氧的含量,促进需氧微生物的呼吸作用,有利于其分解污水中的有机物(2 分,答“促进水生植物生长”不给分)

(2)降低藻类的光合作用(2 分)

(3)不可行(或否)(2 分) 水体中的重金属盐被蔬菜吸收后随食物链富集,人食用后会有害健康,所以不宜在上层种植蔬菜(2 分)

(4)两种植物不论单独种植还是等量混合种植都具有明显的净化效果;植物乙对总磷的去除效果明显高于植物甲和混合种植(2 分,只答出一点不给分)

【解析】(1)复合式生态浮床技术中设置曝气装置的目的是增加水体中的溶解氧,促进需氧微生物的呼吸作用,有利于其分解水体中的有机物。

(2)抑藻滤材和生物滤材主要通过竞争优势、遮挡阳光降低藻类的光合作用来抑制藻类的生长。

(3)水上漂浮层中种植蔬菜的措施是不可行的,水体中的重金属盐被蔬菜吸收后随食物链富集,人食用后会有害健康,会有生命危险!

(4)表格中通过每组与对照组的比较可以得出:两种植物不论单独种植还是等量混合种植都具有明显的净化效果。通过实验组之间的比较可以得出:植物乙对总磷的去除效果明显高于植物甲和混合种植。

34.【答案】(除标注外,每空 2 分,共 10 分)

(1)不能(1 分) 无论 D/d 基因位于 X 染色体或常染色体上, F_2 中暗红眼:白眼均为 3:1
雌雄中暗红眼与白眼的比值

(2) $AABBX^D X^D$ 或 $AABBX^D Y$ (1 分) $\frac{1}{16}$ 2

【解析】(1)不能判断该基因是否位于 X 染色体上。因为 D/d 位于常染色体上,则品系②的雄果蝇基因型为 $AABBdd$,品系①的雌果蝇基因型为 $AABBDD$;杂交子代符合题意;如果 D/d 位于 X 染色体上,则品系②的雄果蝇基因型为 $AABBX^d Y$,品系①的雌果蝇基因型为 $AABBX^D X^D$,杂交子代也符合题意。如果要判断 D/d 基因是否位于 X 染色体上,则需要统计 F_2 中雌性个体和雄性个体中暗红眼与白眼的比值。因为在常染色体上, F_2 中雌性和雄性个体中该比值均为 3:1,而在 X 上,则 F_2 中雌性为暗红眼,雄性个体中该比值均为 1:1。

(2)如果 D/d 基因是否位于 X 染色体上,品系①中果蝇的基因型表示为 $AABBX^D X^D$ 或 $AABBX^D Y$,品系 3 的果蝇与品系 4 的果蝇杂交可以表示为 $AAbbX^D X^D$ 、 $aaBBX^D Y$ 或者 $AAbbX^D Y$ 、 $aaBBX^D X^D$,在 F_2 中白眼果蝇 $aabbX^D X^D$ 和 $aabbX^D Y$ 所占比例和为 $\frac{1}{16}$ 。验证自由组合也可以选择②④杂交判断 A/a 和 X^D/X^d 是否遵循自由组合,或者②③杂交判断 B/b 和 X^D/X^d 是否遵循自由组合。

35.【答案】(除标注外,每空 1 分,共 12 分)

(1)重链

(2)抗原(或答“特定的抗原”) 浆(或答“B 淋巴”) 逆转录

(3)琼脂糖凝胶电泳

在凝胶中 DNA 分子的迁移速率与凝胶浓度、DNA 分子的大小和构象等有关(2 分)

(4)微生物具有生理结构和遗传物质简单、生长繁殖快、对环境因素敏感和易进行遗传物质操作等优点(2 分)

(5)纳米抗体相对分子质量小,更易穿透进入细胞(2 分)

用于疾病诊断、用于治疗疾病、用于检测试剂等

【解析】(1)题干中“驼科动物体内存在天然缺失轻链的抗体,却具有亲本抗体的完整抗原结合活性”,说明轻链并不是影响结合活性的关键部位,表明抗原与抗体的结合位点主要由重链参与构成。

(2)制作流程中的免疫过程是指针对特定抗原对驼科动物进行免疫产生 B 淋巴细胞,因此需要先注射特定的抗原,之后从 B 淋巴细胞中提取抗体的 RNA,再在逆转录酶的作用下逆转录形成 cDNA。由于抗体只能在 B 淋巴细胞(或者表达为浆细胞)中表达和分泌,因此这种特定抗体的 RNA 也只能在 B 淋巴细胞中才能获取到。

(3)PCR 的结果是没有颜色的 DNA 溶液,需要用电泳技术完成检测和分离。DNA 检测一般使用琼脂糖凝胶电泳,其依据的原理是在凝胶中 DNA 分子的迁移速率与凝胶浓度、DNA 分子的大小和构象等有关,迁移速率不同,在凝胶上分布的位置不同,通过与标准样品的对照,可以分析是否出现目标产物。

(4)大肠杆菌等微生物具有生理结构和遗传物质简单、生长繁殖快、对环境因素敏感和易进行遗传物质操作等优点。选用大肠杆菌等微生物可利用微生物培养技术快速获得大量表达产物。

(5)纳米抗体具有相对分子质量小、亲和力高、稳定性高、免疫原性低、穿透能力强、可溶性好等特点,相较于普通抗体结构更小,更易穿透进入细胞,从而更容易捕获相关抗原。纳米抗体和普通抗体一样可以用于疾病诊断、用于治疗疾病等、用于检测试剂等。

关于我们

自主选拔在线是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址: www.zizzs.com](http://www.zizzs.com)）和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。

