

成都石室中学 2023—2024 学年度下期高 2024 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	能力层次			权重比例 %
					理解	推理	应用	
14	选择题	近代物理	6	0.9		✓		
15	选择题	力的平衡	6	0.7		✓		
16	选择题	万有引力	6	0.8			✓	
17	选择题	运动中的图象问题	6	0.6		✓		
18	选择题	带电粒子在有界磁场中的运动	6	0.6		✓		
19	选择题	力学中的能量问题	6	0.7			✓	
20	选择题	电磁感应与交流电	6	0.6			✓	
21	选择题	带电粒子在电场中的运动	6	0.5		✓		
22	实验题	纸带问题	6	0.5			✓	
23	实验题	多用电表	9	0.4			✓	
24	计算题	曲线运动中的能量问题	12	0.8		✓		
25	计算题	电磁感应与实际运用	20	0.3		✓		
34(1)	选择题	机械振动与机械波	5	0.8		✓		
34(2)	计算题	几何光学	10	0.5			✓	
平均分	68							

答案及解析

14.【答案】A

【解析】核反应满足质量数守恒与电荷数守恒，A 正确；“人造太阳”的核反应属于热核反应，B 错误； ΔE 为核反应释放的能量，而不是 ${}^3\text{H}$ 的比结合能，C 错误；核反应释放了能量，所以质量亏损，D 错误。故选 A。

15.【答案】C

【解析】绳子的拉力大小始终等于重物的重力大小，A 错误；脚受到的拉力 $F = 2G\cos 30^\circ = \sqrt{3}G$ ，B 错误；脚向左移，夹角 θ 减小，分力不变，脚受到的拉力增大，C 正确；将两定滑轮的间距增加，夹角 θ 变大，分力不变，脚受到的拉力减小，D 错误。故选 C。

16.【答案】D

【解析】因为天平二号 A 卫星并未脱离地球，所以发射速度小于第二宇宙速度，A 错误；根据开普勒第三定律有 $\frac{(h_A+R)^3}{T_A^2} = \frac{(h_B+R)^3}{T_B^2} = \frac{(h_C+R)^3}{T_C^2}$ ，B 错误；由 $G \frac{Mm}{r^2} = m \frac{v^2}{r}$ 得， $v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$ ，卫星离地越高，环绕半径越大，环绕线速度越小，因为 $h_A > h_B > h_C$ ，所以线速度最大的是天平二号 C 卫星，C 错误；由 $G \frac{Mm}{(h+R)^2} = m \frac{4\pi^2}{T^2} (h+R)$ ， $\rho = \frac{M}{\frac{4}{3}\pi R^3}$ 得， $M = \frac{4\pi^2}{GT^2} (h+R)^3$ ， $\rho = \frac{3\pi(h+R)^3}{GT^2 R^3}$ ，根据题中所给信息，可计算地球的质量和密度，D 正确。故选 D。

17.【答案】C

【解析】深潜器从水底由静止向上做加速运动，由此可知在 $0 \sim x_0$ 阶段深潜器加速度竖直向上，深潜器内的物体处于超重状态，A 错误； $x_0 \sim 2x_0$ 阶段做匀速直线运动，速度大于 $0 \sim x_0$ 阶段，所以运动时间小于 $x_0 \sim 2x_0$ 阶段的运动时间，B 错误；在 x_0 处的速度平方 v_1^2 为 $0 \sim x_0$ 阶段 $a-x$ 图象围成的面积的 2 倍，即 $v_1^2 = a_0 x_0$ ，解得 $v_1 = \sqrt{a_0 x_0}$ ，所以在 x_0 处深潜器运动的速度大小为 $\sqrt{a_0 x_0}$ ，C 正确；在 $2x_0 \sim 3x_0$ 阶段深潜器做加速度减小的减速运动，所以运动的平均速度大小小于 $\frac{\sqrt{a_0 x_0}}{2}$ ，D 错误。故选 C。

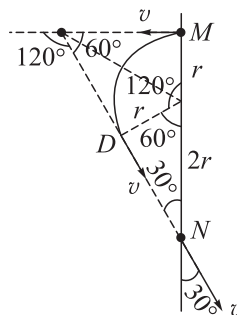
18.【答案】B

【解析】由几何关系可得， $r + \frac{r}{\sin 30^\circ} = 3L$ ，粒子圆周运动的半径 $r = L$ ，A 正确；粒子从 M 到 N，洛伦兹力的冲量 $I = m \Delta v = \sqrt{3}mv$ ，又由 $Bqv = \frac{mv^2}{r}$ 得， $I = \sqrt{3}BqL$ ，

C 正确；粒子从 M 到 D 所用的时间 $t_1 = \frac{1}{3} \cdot \frac{2\pi m}{Bq}$ ，粒子从 D 到 N 所用的时间

$t_2 = \frac{\sqrt{3}m}{Bq}$ ，所以粒子从 M 到 D 所用的时间 $t = t_1 + t_2 = \frac{2\pi m + 3\sqrt{3}m}{3Bq}$ ，B 错误；圆形磁场直径的最小值为

MD 的长度 $d = \sqrt{3}L$ ，所以圆形磁场的最小面积 $S = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{3\pi L^2}{4}$ ，D 正确。故选 B。



19.【答案】BC

【解析】两球在运动过程中只有重力做功，甲、乙两球的机械能守恒，则 $mgh = \frac{1}{2}mv^2$ ，解得 $v = \sqrt{2gh}$ ，

甲球和乙球运动到地面时的速度大小相等，但方向不同，A 错误；由机械能守恒定律得，对甲球 $E_{k0} = m_{\text{甲}} g x_0 \sin 30^\circ$ ，对乙球 $E_{k0} = m_{\text{乙}} g \cdot 2x_0$ ，则 $m_{\text{甲}} : m_{\text{乙}} = 4 : 1$ ，B 正确；两球重力的瞬时功率 $P =$

$mgv \cos \theta = mg \sqrt{\frac{2E_k}{m}} \cos \theta = g \sqrt{2mE_k} \cos \theta$ ，其中 θ 为小球速度与竖直方向的夹角，甲、乙两球的动能

均为 E_{k0} 时，两球重力的瞬时功率之比 $\frac{P_{\text{甲}}}{P_{\text{乙}}} = \sqrt{\frac{m_{\text{甲}}}{m_{\text{乙}}}} \times \frac{\cos 60^\circ}{\cos 30^\circ} = 1$ ，C 正确；由图 2 可知，甲、乙两球的动

能均为 E_{k0} 时, 两球下降高度之比为 $x_0 \sin 30^\circ : 2x_0 = 1 : 4$, D 错误。故选 BC。

20. 【答案】BD

【解析】转动一周过程中产生的感应电动势 $E = \frac{\omega B_0 r^2}{2}$, A 错误; 线框从起始位置到转动 180° 的过程中,

流过线框的电荷量 $q = \frac{\Delta \Phi}{R} = \frac{B_0 \pi r^2}{2R}$, B 正确; 将线圈改为绕直径转动后, 感应电动势的有效值 $E_1 =$

$\frac{E_m}{2} = \frac{\pi \omega B_0 r^2}{4}$, C 错误; 由欧姆定律得, 感应电流 $I = \frac{E}{R} = \frac{B_0 r^2 \omega}{2R}$, 当线框保持如图所示的位置, 磁感应强

度大小随时间线性变化时, 根据法拉第电磁感应定律有 $E' = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} = \frac{\Delta B}{\Delta t} \cdot S$, 又 $S = \frac{1}{2} \pi r^2$, 根据欧姆定

律得, 感应电流 $I' = \frac{E'}{R} = \frac{\Delta B}{\Delta t} \cdot \frac{\pi r^2}{2R}$, 由题知 $I' = I$, 则 $\frac{B_0 r^2 \omega}{2R} = \frac{\Delta B}{\Delta t} \cdot \frac{\pi r^2}{2R}$, 解得 $\frac{\Delta B}{\Delta t} = \frac{\omega B_0}{\pi}$, D 正确, 故

选 BD。

21. 【答案】AD

【解析】设 α 粒子运动到 C 处时速度为 v_0 , α 粒子反方向的运动为类平抛运动, 水平方向有 $L = v_0 t$, 竖

直方向有 $\frac{d}{2} = \frac{1}{2} a t^2$, 由牛顿第二定律有 $2e \cdot \frac{U}{d} = ma$, 联立解得 $U = \frac{m d^2 v_0^2}{2e L^2}$, α 粒子从放射源运动到 C

的过程, 由动能定理有 $-2e \cdot \frac{1}{2} U = \Delta E_k$, 解得 $\Delta E_k = -eU = -\frac{m d^2 v_0^2}{2L^2}$, 设 α 粒子发射时速度的大小为

v , α 粒子从放射源运动到 C 的过程, 由动能定理有 $-2e \cdot \frac{1}{2} U = \frac{1}{2} m v_0^2 - \frac{1}{2} m v^2$, 解得 $v = v_0 \sqrt{1 + \frac{d^2}{L^2}}$,

A 正确, B 错误; 由牛顿第二定律有 $2eE_0 = m \frac{v_0^2}{r}$, $r = \frac{m v_0^2}{2eE_0}$, C 错误; $\frac{T}{2}$ 时刻, α 粒子在 x 方向的速度

$v_x = \frac{2eE_0}{m} \cdot \frac{T}{2}$, 所以一个周期内, 粒子在 x 方向的平均速度 $\overline{v_x} = \frac{v_x}{2} = \frac{eE_0 T}{2m}$, 每个周期内, α 粒子在 x

正方向前进 $x_0 = \overline{v_x} T = \frac{eE_0 T^2}{2m}$, 因为开始计时时 α 粒子的横坐标 $r = \frac{m v_0^2}{2eE_0}$, 所以 nT 时, α 粒子的横坐

标 $x = r + n x_0 = \frac{m v_0^2}{2eE_0} + n \times \frac{eE_0 T^2}{2m}$, α 粒子的纵坐标 $y = -v_0 nT$, 在 nT 时, α 粒子的坐标为 $(\frac{m v_0^2}{2eE_0} + n \times$

$\frac{eE_0 T^2}{2m}, -v_0 nT)$, D 正确。故选 BD。

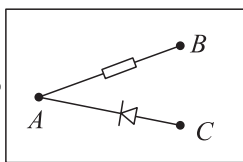
22. 【答案】(1) 1.1 (2) 0.10 0.53

【解析】(1) 相邻两个计数点间的时间间隔 $T = 0.1 \text{ s}$, 纸带中 BC 段的平均速度 $v_{BC} = \frac{x_{BC}}{T} = \frac{0.11}{0.1} \text{ m/s} =$

1.1 m/s。

(2) 纸带的横宽 d 对应横坐标中的时间长度 $T = 0.10 \text{ s}$, 可把图象看成 $v-t$ 图象, 同学的步幅为图象

一个周期内每段纸带面积之和, 该同学的步幅 $s = (8.8 + 11 + 12 + 11 + 9.7) \text{ cm} \approx 0.53 \text{ m}$ 。

23.【答案】(1) $\times 1\,000$ 12 000 (2)

(3) ①4 ②4

【解析】(1)多用电表指针的偏转角度过小说明指针靠近无穷处,即电阻过大,所以要换更高的挡位,因此需选择“ $\times 1\,000$ ”倍率的电阻挡,同时注意欧姆调零,多用电表的测量结果为 $12\,000\,\Omega$ 。

(2)A、B 间电阻与电流方向无关,因此一定是定值电阻,A、C 间电阻与电流方向有关,电流从 C 到 A 时电阻远小于反向电阻,说明二极管一定直接接在 A、C 间,且 C 为正极。

(3)①由闭合欧姆定律可知, $3\text{ V} = E \times \frac{R_V}{R_V + 4\text{ k}\Omega}$, $1.5\text{ V} = E \times \frac{R_V}{R_V + 12\text{ k}\Omega}$,联立解得 $E = 6\text{ V}$, $R_V = 4\text{ k}\Omega$ 。

②两表笔断开,闭合开关,电压表的示数为 3 V ,则 $\frac{3\text{ V}}{R_V} = \frac{E - 3\text{ V}}{R}$,若电压表的示数为 2 V ,电路中的电流 $I' = \frac{2\text{ V}}{R_{\text{并}}} = \frac{E - 2\text{ V}}{R}$,其中 $R_{\text{并}} = \frac{R_x R_V}{R_V + R_x}$,代入数据解得 $R_x = 4\text{ k}\Omega$ 。

24. 解:(1)滑雪者在 A 点时有 $N - mg \sin \theta = m \frac{v_0^2}{R}$ (2 分)

解得 $N = 500\text{ N}$

由牛顿第三定律可得, $F_{\text{压}} = N = 500\text{ N}$ (2 分)

(2)滑雪者从 A 到 B 过程中,沿斜面方向有 $mg \sin \theta = ma_x$ (1 分)

垂直于斜面方向有 $mg \cos \theta = ma_y$ (1 分)

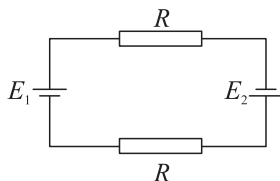
飞行时间 $t = \frac{2v_0}{a_y}$ (2 分)

飞行距离 $x_{AB} = \frac{1}{2} a_x t^2$ (2 分)

由动能定理可得, $mg x_{AB} \sin \theta = E_{kB} - \frac{1}{2} m v_0^2$ (2 分)

解得 $E_{kB} = 6\,500\text{ J}$

25. 解:(1)运输车上的导体棒 1 刚进入垂直纸面向上的磁场时,等效电路如图所示



当车速为 v_0 时,由法拉第电磁感应定律可得

$E_1 = E_2 = \sqrt{3} B_1 r v_0$ (1 分)

由闭合电路的欧姆定律可得

$$I = \frac{E_1 + E_2}{4R} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } I = \frac{\sqrt{3} B_1 r v_0}{2R} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 导体棒 1、2 所受的安培力分别为

$$F_1 = B_1 I_1 \cdot \sqrt{3} r, F_2 = B_1 I_2 \cdot \sqrt{3} r \quad (1 \text{ 分})$$

运输车所受的合力

$$F = \frac{B_1^2 \cdot 3r^2 v}{R} \quad (2 \text{ 分})$$

选取一小段时间 Δt , 运输车速度的变化量为 Δv , 由动量定理可得

$$-\frac{B_1^2 \cdot 3r^2 v}{R} \Delta t = m \Delta v \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{即 } -\frac{B_1^2 \cdot 3r^2}{R} \Delta x = m \Delta v$$

两边求和得

$$-\frac{B_1^2 \cdot 3r^2}{R} \times 2d = mv_t - mv_0 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v_t = v_0 - \frac{6B_1^2 r^2 d}{mR} \quad (1 \text{ 分})$$

(3) 分析运输车的受力, 将运输车的重力分解, 设轨道对运输车的支持力为 N_1 、 N_2 , 如图所示

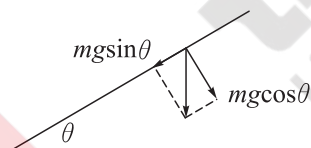


图 1

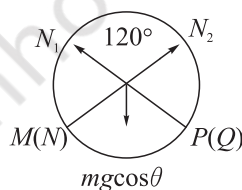


图 2

由几何关系有 $N_1 = mg \cos \theta, N_2 = mg \cos \theta \quad (1 \text{ 分})$

$$f_1 = \mu N_1 = f_2 = \mu N_2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{加磁场后, 电流 } I = \frac{E}{4R} = \frac{\Delta B \cdot \sqrt{3} r \cdot v}{4R} = \frac{\sqrt{3} k d v r}{4R} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{则 } mg \sin \theta = I \Delta B \sqrt{3} r + \mu \cdot 2mg \cos \theta \quad (2 \text{ 分})$$

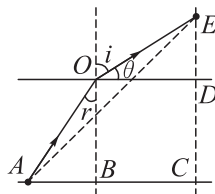
$$\text{可得 } \mu = \frac{1}{2} \tan \theta - \frac{3k^2 d^2 r^2 v}{8mgR \cos \theta} = \frac{\sqrt{3}}{6} - \frac{\sqrt{3} k^2 d^2 r^2 v}{4mgR} \quad (1 \text{ 分})$$

34. (1)【答案】ACE

【解析】在两列波的叠加区域, 某质点到两列波源的距离相等, 若两个波源初相位相同, 该质点的振动一定加强, 而若两个波源初相位相反, 则该点振动减弱, A 正确; 简谐运动的平衡位置是回复力为零的位置, B 错误; 火车鸣笛向我们驶来时, 根据多普勒效应, 我们听到的笛声频率将比声源发声的频率

高,C 正确;弹簧振子做简谐运动时,若某两个时刻位移相同,则这两个时刻的速度大小相等,方向可能相同也可能相反,D 错误;机械波中各个质点由相邻的先振动的质点通过相互作用带动起来依次振动的,通过受迫振动的形式传递能量和信息,E 正确。故选 ACE。

(2)解:①光路如图所示



由几何关系得

$$i = 90^\circ - \theta = 53^\circ (1 \text{ 分})$$

$$n = \frac{\sin i}{\sin r} (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } r = 37^\circ (1 \text{ 分})$$

根据几何关系得

$$OD = DE \tan i = 2.4 \text{ m} (1 \text{ 分})$$

$$AB = OB \tan r = 1.2 \text{ m} (1 \text{ 分})$$

则鱼距离渔民的的实际水平距离

$$x_{AC} = AB + OD = 3.6 \text{ m} (2 \text{ 分})$$

②由几何关系得

$$CE = CD + DE = 3.4 \text{ m} (1 \text{ 分})$$

$$\tan \alpha = \frac{CE}{AC} = \frac{17}{18} (2 \text{ 分})$$

成都石室中学 2023—2024 学年度下期高 2024 届三诊模拟考试 化学参考答案

双向细目表

题号	分值	考查知识	分值	难度预估	了解	理解/掌握	应用
7	选择题	化学与生活	6	0.9	✓		
8	选择题	阿伏加德罗常数	6	0.7		✓	
9	选择题	有机化学基础	6	0.8		✓	
10	选择题	实验基础	6	0.7		✓	
11	选择题	元素周期表与元素周期律	6	0.9		✓	
12	选择题	电化学基础	6	0.6			✓
13	选择题	沉淀溶解平衡	6	0.6			✓
26	解答题	实验探究	15	0.7			✓
27	解答题	化学反应原理	14	0.6			✓
28	解答题	工业流程	14	0.6			✓
35	选考题	物质结构与性质	15	0.7			✓
36	选考题	有机化学基础	15	0.7			✓

答案及解析

7.【答案】C

- 【解析】A. 煤的气化是煤形成 H_2 、CO 等气体的过程,有新物质生成,是化学变化,故 A 正确;
- B. Si_3N_4 具有高强度、低密度、耐高温等优点,是可用于制造汽车发动机的新型耐高温结构材料,故 B 正确;
- C. 一个丙二醇分子中含有 2 个羟基,一个乙醇分子中含有 1 个羟基,两者不属于同系物,故 C 错误;
- D. 质子数相同,中子数不同的同种元素的不同核素互称为同位素, 3He 、 4He 两者互为同位素,故 D 正确。

8.【答案】B

- 【解析】A. 没有注明标准状况,不能通过 11.2 L 确定 D_2 的物质的量,故 A 错误;
- B. 7.8 g C_6H_6 的物质的量为 0.1 mol, C_6H_6 存在多种同分异构体,其中一种不含双键的立体结构可形成共价单键的数目为 $1.5N_A$,故 B 正确;
- C. 体积未知,不能计算阴离子数目之和,故 C 错误;
- D. 常温条件下,铝与浓硝酸钝化,故 D 错误。

9.【答案】D

- 【解析】A. 1 mol 单体 X 最多消耗 2 mol NaOH 生成碳酸钠, 故 A 正确;
 B. PCHDL 中含有酯基, 可以水解, 是可降解的高分子材料, 故 B 正确;
 C. Y 的结构中有羟基, 能发生取代反应、氧化反应, 故 C 正确;
 D. 该合成反应生成的小分子物质是 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$, 故 D 错误。

10.【答案】A

- 【解析】A. 氨气极易溶于水, 造成烧瓶内气体压强迅速减小, 外压大于内压, 所以能做喷泉实验, 能实现实验目的, 故 A 符合题意;
 B. $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体可以透过滤纸, 过滤不能除去 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体中的 NaCl, 故 B 不符合题意;
 C. 没有说明溶液的浓度, 不能通过 pH 的大小比较醋酸、次氯酸的酸性强弱, 故 C 不符合题意;
 D. 悬浊液中含有 AgNO_3 , AgNO_3 能与 H_2S 直接反应生成黑色的 Ag_2S 沉淀, 不能验证 $K_{\text{sp}}(\text{Ag}_2\text{SO}_4) > K_{\text{sp}}(\text{Ag}_2\text{S})$, 故 D 不符合题意。

11.【答案】D

- 【解析】短周期主族元素 X、Y、Z、W 的原子序数依次增大, 四种元素组成的一种食品添加剂的阴离子结构如图所示, Y 原子的最外层电子数是次外层电子数的三倍, 且 Y 形成 2 个共价键, 则 Y 为 O, W 能形成 5 个共价键, 且原子序数比 O 大, 故 W 为 P, X 能形成 1 个共价键, 且原子序数比 O 小, 则 X 为 H, Z 的原子序数介于 Y、W 之间, 形成 +1 价阳离子, 故 Z 为 Na。
 A. 原子半径: $\text{H} < \text{O} < \text{P} < \text{Na}$, 即 $\text{X} < \text{Y} < \text{W} < \text{Z}$, 故 A 错误;
 B. 由题干物质的结构式可知, 该化合物中 Y、Z 原子的最外层电子均满足 8 电子稳定结构, 但 W 原子的最外层电子不满足 8 电子稳定结构, 故 B 错误;
 C. X 元素分别与 Y、Z 元素组成的简单化合物为 H_2O 和 NaH , 其化学键的类型不相同, 故 C 错误;
 D. Y 元素分别与 X、Z 元素组成的化合物中, H_2O 和 Na_2O_2 能发生反应生成 O_2 , 故 D 正确。

12.【答案】D

- 【解析】A. 光伏电池中利用单质硅把光能转化为电能, 故 A 正确;
 B. 电解池中电子由电解池阳极沿导线流向电源正极, 由电源负极沿导线流向电解池阴极, 故电子流向为 $\text{B} \rightarrow \text{b}$, $\text{a} \rightarrow \text{A}$, 故 B 正确;
 C. 阴极反应式: $\text{CO}_2 + 2\text{e}^- + \text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{HCOO}^- + \text{CO}_3^{2-}$, 故 C 正确;
 D. 阴极反应式: $\text{CO}_2 + 2\text{e}^- + \text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{HCOO}^- + \text{CO}_3^{2-}$, 阳极反应式: $\text{CH}_3\text{OH} - 4\text{e}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCOOH} + 4\text{H}^+$, 则 $2\text{HCOO}^- \sim 4\text{e}^- \sim \text{HCOOH}$, 则生成的 HCOO^- 和 HCOOH 的物质的量之比为 2 : 1, 故 D 错误。

13.【答案】B

- 【解析】A. 分析可知, L_1 表示 PbI_2 达到沉淀溶解平衡时 pM 与 pR 的关系, 故 A 错误;
 B. 由图可知 $K_{\text{sp}}(\text{PbI}_2) = 10^{-8}$, 在 1 mol/L 的 KI 溶液中, $c(\text{Pb}^{2+}) = 10^{-8} \text{ mol/L}$, 则 PbI_2 的溶解度为 10^{-8} mol/L , 故 B 正确;

C. 分析可知, L_2 表示 $PbCO_3$ 达到沉淀溶解平衡时 pM 与 pR 的关系, 其中 X 点 Pb^{2+} 的浓度比饱和溶液中的浓度大, 会产生 $PbCO_3$ 沉淀, 则 X 点: $v(\text{沉淀}) > v(\text{溶解})$, 故 C 错误;

D. 根据图中信息得到 $K_{sp}(PbCO_3) = 1 \times 10^{-13.1}$, $K_{sp}(PbI_2) = 1 \times 10^{-8}$, 向 0.01 mol/L 的 Na_2CO_3 、 NaI 的混合溶液中滴入 $Pb(NO_3)_2$ 溶液, 碳酸钠所需的铅离子浓度小于碘化钠所需的铅离子浓度, 因此先产生白色沉淀, 故 D 错误。

26. (15 分)【答案】

(1)ecdab(2 分) (2)①ABF(2 分) ② $418 \times (T_1 - T_0)$ (2 分)

(3) $b < c = d$ (2 分) (4) $Fe + H_2SO_4 = FeSO_4 + H_2 \uparrow$ (1 分) 溶液颜色变浅的同时有气泡产生(或溶液由棕黄色变为浅绿色的同时有气泡产生)(2 分) $Cu + Fe_2(SO_4)_3 = CuSO_4 + 2FeSO_4$ (2 分) $\Delta H_1 + \Delta H_2$ (2 分)

【解析】(1)滴定步骤包含检漏、洗涤、润洗、注液、调液、读数、滴定、滴定终点, 故排列顺序为 ecdab。

(2)②滴定时发生的反应为 $HCl + NaOH = NaCl + H_2O$, 故 $c(NaOH) = \frac{0.5000 \text{ mol} \cdot L^{-1} \times 22.00 \text{ mL}}{20.00 \text{ mL}} = 0.5500 \text{ mol} \cdot L^{-1}$; 由 $Q = c\rho V_{\text{总}} \cdot \Delta T$ 可得 $Q = 4.18 \text{ J} \cdot g^{-1} \cdot ^\circ C^{-1} \times 1.0 \text{ g} \cdot mL^{-1} \times (50 \text{ mL} + 50 \text{ mL}) \times (T_1 - T_0) = [418 \times (T_1 - T_0)] \text{ J}$ 。

(3)100 mL $0.2 \text{ mol} \cdot L^{-1} CuSO_4$ 溶液含有溶质的物质的量为 0.02 mol , 0.56 g 铁粉、 1.12 g 铁粉、 1.68 g 铁粉的物质的量分别为 0.01 mol 、 0.02 mol 、 0.03 mol , 实验 i 中有 $0.01 \text{ mol} CuSO_4$ 发生反应, 实验 ii 和 iii 中都有 $0.02 \text{ mol} CuSO_4$ 发生反应, 实验 ii 和 iii 放出的热量一样多, 且比实验 i 多, 则 $b < c = d$ 。

(4) Fe^{3+} 易水解, 为防止 Fe^{3+} 水解, 在配制 $Fe_2(SO_4)_3$ 溶液时需加入硫酸, 说明溶液中还存在 Fe 与硫酸的反应; 用 pH 试纸测得 $Fe_2(SO_4)_3$ 溶液的 pH 不大于 1 说明溶液呈强酸性, 向少量 $Fe_2(SO_4)_3$ 溶液中加入 Fe 粉, 溶液由棕黄色变为浅绿色的同时有气泡即氢气产生, 证明同时存在反应 A 和 B; 丙同学根据相关原理, 重新设计优化的实验方案的重点为如何防止 Fe 与酸反应产生影响, 可以借助盖斯定律, 设计分步反应来实现 $Fe_2(SO_4)_3$ 溶液与 Fe 的反应, 故可将一定量的 Cu 粉加入一定浓度的 $Fe_2(SO_4)_3$ 溶液中反应, 测量反应热, 计算得到反应 $Cu + Fe_2(SO_4)_3 = CuSO_4 + 2FeSO_4$ 的焓变 ΔH_2 , 根据(3)中实验计算得到反应 $Fe + CuSO_4 = Cu + FeSO_4$ 的焓变 ΔH_1 , 根据盖斯定律计算得到反应 A 的焓变为 $\Delta H_1 + \Delta H_2$ 。

27. (14 分)【答案】

(1)负极(1 分) $HF_2^- - 2e^- = F_2 \uparrow + H^+$ (2 分) 产生的 H_2 与 F_2 , 二者接触会发生剧烈反应甚至爆炸(1 分) (2)243(2 分) (3)①AC(2 分) ②1.07(2 分) 66%(2 分) ③1 070(2 分)

【解析】(1)碳电极产生 F_2 , 发生氧化反应, 故为阳极, 钢电极发生还原反应, 产生氢气, 为阴极, 故与电源的负极相连。

(2)根据反应热=反应物键能之和-生成物键能之和, 设 $Cl-Cl$ 的键能为 $x \text{ kJ/mol}$, 则 $2x + 3 \times 157 - 3 \times 248 - 3 \times 172 = -303$, 解得 $x = 243$ 。

(3)①体积不变, 混合气体的总质量不变, 所以密度不是变量, 不能用于判断体系是否平衡, 故 A 错

误；反应 i 中，当 Xe 与 F₂ 的投料比为 1 : 1 时，F₂ 的平衡转化率等于 Xe，反应 ii 和 iii 中，当 Xe 与 F₂ 的投料比为 1 : 1 时，F₂ 的平衡转化率大于 Xe，故 B 正确；达到平衡后将 XeF₂ 从体系中移除，反应 i 的平衡正向移动，Xe 与 F₂ 的浓度减小，反应 ii 和 iii 的平衡均逆向移动，故 C 错误；根据标准平衡常数随温度的变化可知，三个反应都为放热反应，故 D 正确。②反应 i、ii、iii 10 min 时，反应的 Xe 的物质的量为 (3.6 + 17.4 + 0.4) mol = 21.4 mol，所以 Xe 的平均反应速率为 21.4 mol ÷ 2 L ÷ 10 min = 1.07 mol · L⁻¹ · min⁻¹，反应的 F₂ 的物质的量为 (3.6 + 17.4 × 2 + 0.4 × 3) mol = 39.6 mol，所以 F₂ 的转化率为 66%。③已知 523 K 时，Xe(g) + 2F₂(g) ⇌ XeF₄(g) K_p⁰ = 1.07 × 10⁸；Xe(g) + 3F₂(g) ⇌

$$\text{XeF}_6(\text{g}) \quad K_p^0 = 1.0 \times 10^8; \text{所以 } \text{XeF}_4(\text{g}) + \text{F}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{XeF}_6(\text{g}) \quad K_p^0 = \frac{1}{1.07}, K_p^0 = \frac{p(\text{XeF}_6)}{\frac{p(\text{XeF}_4)}{p^0} \cdot \frac{p(\text{F}_2)}{p^0}}, \text{当} \\ \frac{p(\text{XeF}_6)}{p(\text{XeF}_4)} = 10 \text{ 时, 且 } p^0 = 100 \text{ kPa, 所以 } p(\text{F}_2) = 1070 \text{ kPa.}$$

28. (14 分)【答案】

(1) ABD (2 分) (2) B (2 分)

(3) 4.7 ≤ pH < 6.5 (或 4.7 ~ 6.5) (2 分)

(4) NaAlO₂ + CO₂ + 2H₂O = Al(OH)₃ ↓ + NaHCO₃ (2 分)

(5) 2Nd³⁺ + 3H₂C₂O₄ + 10H₂O = Nd₂(C₂O₄)₃ · 10H₂O ↓ + 6H⁺ (2 分) 取少量最后一次洗涤液于试管中，滴加适量的稀盐酸无现象，再加氯化钡溶液，若不产生白色沉淀则已经洗涤干净 (2 分)

(6) 适当增大草酸的用量，可增加 C₂O₄²⁻ 的浓度，有利于提高沉钕率；草酸的用量过大钕离子可与过量 H₂C₂O₄ 生成可溶性配合物，从而降低沉钕率 (2 分)

【解析】钕铁硼废料的主要成分为钕、铁、硼、铝，加稀硫酸酸溶，钕、铁、铝与硫酸反应生成 Nd³⁺、Fe²⁺、Al³⁺，B 与硫酸不反应，“滤渣”的主要成分为 B；向滤液中加入 NaH₂PO₄ 使 Nd³⁺ 转化为 Nd(H₂PO₄)₃ 沉淀，Al³⁺ 转化为 Al(OH)₃ 沉淀，“滤液 1”中的主要离子为 Na⁺、Fe²⁺，在“碱转换”操作中，加入过量 NaOH 溶液，使 Nd(H₂PO₄)₃ 转化为 Nd(OH)₃ 沉淀，同时 Al(OH)₃ 转化为 AlO₂⁻ 进入“滤液 2”而除去；加入稀硫酸溶解 Nd(OH)₃，再用 H₂C₂O₄ 溶液沉淀 Nd³⁺ 得到 Nd₂(C₂O₄)₃ · 10H₂O，焙烧得到 Nd₂O₃。

(1) A. 适当升高温度，可提高反应物的能量，提高浸取速率，A 符合题意；B. 适当增大硫酸的浓度，可增大有效碰撞次数，从而提高浸取速率，B 符合题意；C. 适当延长浸取时间，可提高浸取率但不能提高浸取速率，C 不符合题意；D. 将钕铁硼废料粉碎，可增大与硫酸的接触面积，提高浸取速率，D 符合题意；故选 ABD。

(2) 由分析可知，“滤渣”的主要成分为 B。

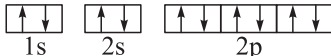
(3) Al³⁺ 全部转化为 Al(OH)₃ 沉淀时 pH ≥ 4.7，Fe²⁺ 不沉淀，由信息可知，K_{sp}[Fe(OH)₂] = 10⁻¹⁵，当溶液中的 c(Fe²⁺) = 1.0 mol/L 时，c(OH⁻) = 10^{-7.5} mol/L，计算出 pH = 6.5 时刚好是 Fe(OH)₂ 饱和溶液，所以控制 pH 的范围为 4.7 ≤ pH < 6.5。

(4) “滤液 2”变浑浊是有氢氧化铝生成，结合分析应该是 NaAlO₂ 与足量 CO₂ 反应生成 Al(OH)₃ 沉淀。

(5)草酸是弱酸写离子方程式时不能拆,杂质主要有草酸和硫酸根,选择检验硫酸根是否洗涤干净。

(6)由所给信息可知,适当增大草酸的用量,可增加 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 的浓度,有利于 Nd^{3+} 形成 $\text{Nd}_2(\text{C}_2\text{O}_4)_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$, 从而提高沉铈率,但草酸的用量过大时铈离子可与过量 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 生成可溶性配合物,从而降低沉铈率。

35. (15 分)【答案】

(1)哑铃(1 分)  (1 分) (2)5 : 2(2 分)

(3)①A(1 分) B(1 分) ②4(2 分) 离子半径大,离子所带电荷数少,晶格能小,所以熔点低(2 分)

(4)①4(1 分) MgAl_2O_4 (2 分) ② $\frac{142 \times 8}{d \times \left(\frac{4a}{\sqrt{3}}\right)^3 \times 10^{-30}}$ (2 分)

【解析】(1)基态铝原子的最高能级为 p 能级所以为哑铃形;基态 Mg^{2+} 的电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^6$, 将其转化为轨道表达式即可。

(2)该物质的结构为 $\text{H}_3\text{B} \leftarrow \text{C} \equiv \text{O}$, 则 σ 键与 π 键的数目之比为 5 : 2。

(3)①C、N、O、F 四种元素在同一周期,同一周期第一电离能呈增大趋势,但由于 N 元素的 2p 能级为半充满状态,因此 N 元素的第一电离能比 C、O 两种元素高,因此 C、N、O、F 四种元素的第一电离能从小到大的顺序为 $\text{C} < \text{O} < \text{N} < \text{F}$, 满足这一规律的图象为 A;气态基态正 2 价阳离子失去 1 个电子生成气态基态正 3 价阳离子所需要的能量为该原子的第三电离能,同一周期原子的第三电离能的总体趋势也依次升高,但由于 C 原子在失去 2 个电子之后的 2s 能级为全充满状态,因此其再失去一个电子需要的能量稍高,则满足这一规律的图象为 B。②该化合物中,3 个 C 和 1 个 B 为 sp^3 杂化;离子晶体的熔点由晶格能的大小决定,该物质的离子半径大,离子所带电荷数少,晶格能小,所以熔点低。

(4)①由图 2 可知,每个 Mg^{2+} 与 4 个 O^{2-} 紧邻,则 Mg^{2+} 的配位数为 4;A 中, Mg^{2+} 的个数 $= 1 + 4 \times \frac{1}{8} = \frac{3}{2}$, Al^{3+} 的个数 $= 0$, O^{2-} 的个数 $= 4$, B 中, Al^{3+} 的个数 $= 4$, O^{2-} 的个数 $= 4$, Mg^{2+} 的个数 $= 4 \times \frac{1}{8} = \frac{1}{2}$, 图

1 由 4 个 A 和 4 个 B 构成。所以晶胞中, Mg^{2+} 的个数 $= \left(\frac{1}{2} + \frac{3}{2}\right) \times 4 = 8$, Al^{3+} 的个数 $= 4 \times 4 = 16$, O^{2-}

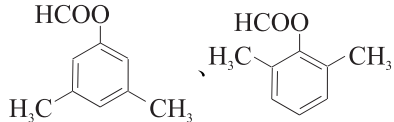
的个数 $= 8 \times 4 = 32$, 所以晶体的化学式为 MgAl_2O_4 , 设晶胞参数为 $2L$, $\frac{\sqrt{3}}{2}L = a \text{ pm}$, $L = \frac{2a}{\sqrt{3}} \text{ pm}$, 晶胞的

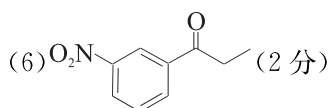
体积为 $(2L)^3 = \left(\frac{4a}{\sqrt{3}}\right)^3 \times 10^{-30} \text{ cm}^3$, 一个晶胞中有 8 个微粒, 则 $N_A = \frac{142 \times 8}{d \times \left(\frac{4a}{\sqrt{3}}\right)^3 \times 10^{-30}} \text{ mol}^{-1}$ 。

36. (15 分)【答案】

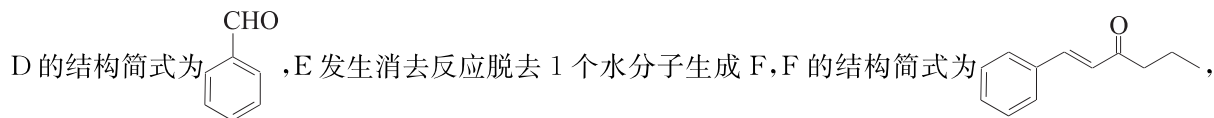
(1) $\text{CH}_2\text{BrCOOH} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \xrightleftharpoons[\Delta]{\text{浓 H}_2\text{SO}_4} \text{CH}_2\text{BrCOOCH}_2\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ (2 分)

(2)酯基、羟基(2 分) (3)加成反应(1 分) (4)ac(2 分)

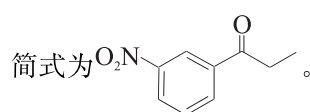
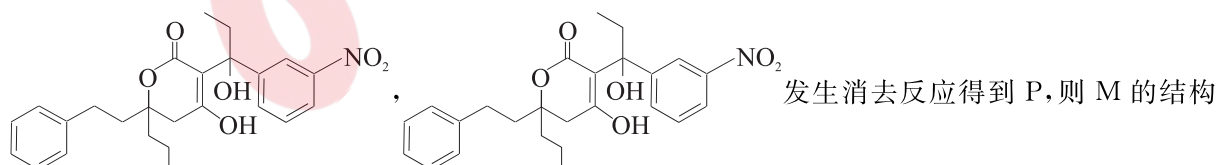
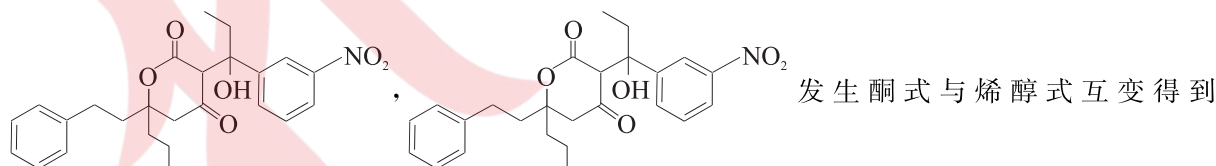
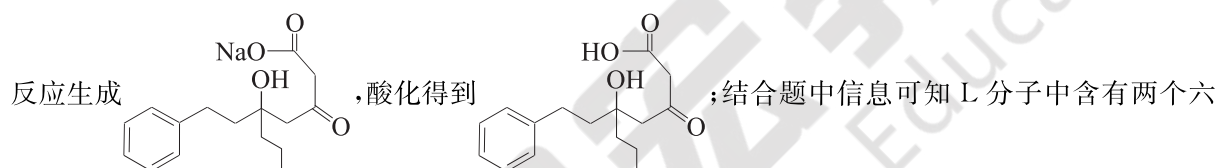
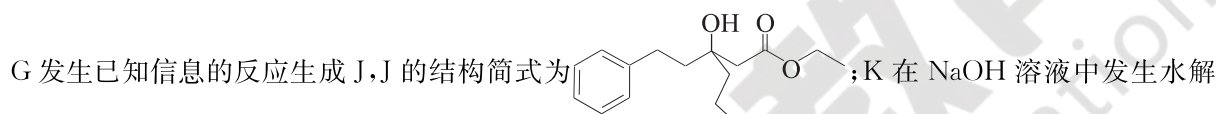
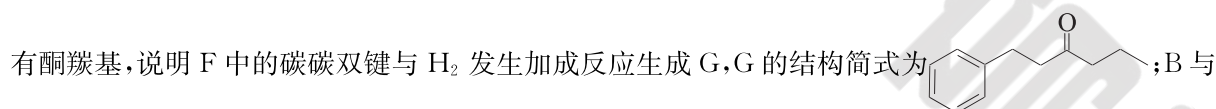
(5)14(2 分)  (4 分)

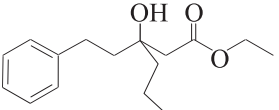


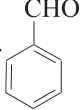
【解析】A 中含有羧基,结合 A 的分子式可知 A 为 CH_2BrCOOH ;A 与乙醇发生酯化反应,B 的结构简式为 $\text{CH}_2\text{BrCOOCH}_2\text{CH}_3$;D 与 2-戊酮发生加成反应生成 E,结合 E 的结构简式和 D 的分子式可知,

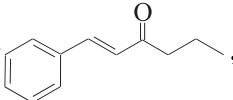


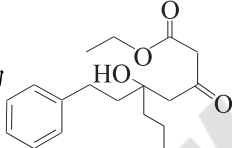
D→F 的整个过程为羟醛缩合反应,结合 G 的分子式以及 G 能与 B 发生已知信息的反应可知 G 中含



(2) J 的结构简式为 , 含有的官能团为酯基、羟基。

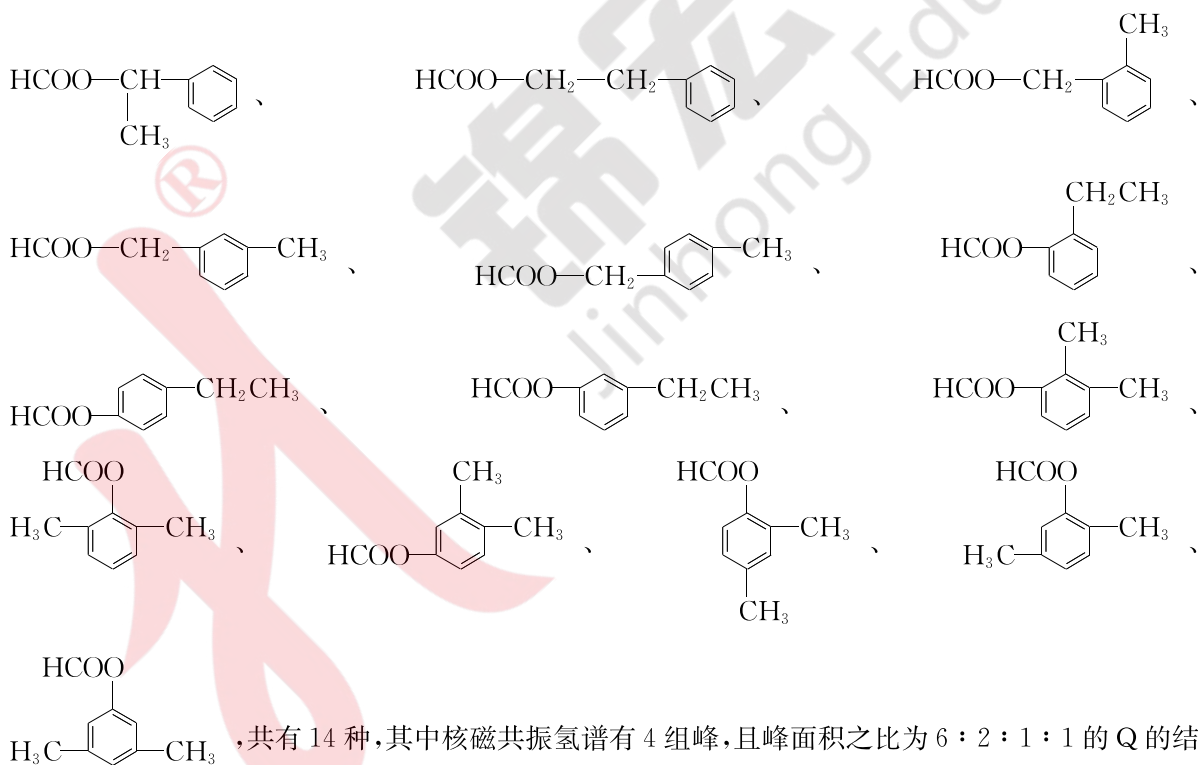
(3) 结合 E 的结构简式和 D 的分子式可知 D 的结构简式为 , D 与 2-戊酮发生的反应为加成反应。

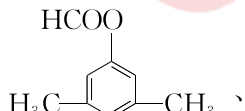
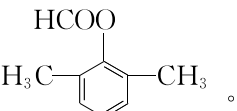
(4) a. F 的结构简式为 , 存在顺反异构体, a 正确; b. K 中含有酮羰基, J 中不含有酮

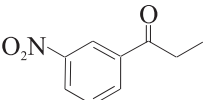
羰基, 二者不互为同系物, b 错误; c. K 的结构简式为 , 与羟基直接相连的碳原子上

无 H 原子, 在加热和 Cu 作催化剂条件下, K 不能被 O₂ 氧化, c 正确。

(5) Q 的同分异构体有多种, 其中能发生水解反应, 说明含有酯基; 还能发生银镜反应, 说明含有醛基, 则分子中含有甲酸的酯基结构。故既能发生水解反应又能发生银镜反应的芳香族化合物有:



构简式为  ,  。

(6) 由分析可知, M 的结构简式为  。

成都石室中学 2023－2024 学年度下期高 2024 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	细胞中的元素和化合物	选择题	1	6	0.8	✓	✓		24%(22 分)
	细胞结构及物质运输	选择题	2	6	0.7	✓	✓		
	光合作用与呼吸作用综合	综合题	29	10	0.7	✓	✓	✓	
必修 2	分子遗传学	选择题	4	6	0.7	✓	✓	✓	24%(22 分)
	遗传的基本规律	综合题	32	10	0.6		✓	✓	
	育种	选择题	6	6	0.6		✓	✓	
必修 3	动物生命活动调节	选择题	5	6	0.8		✓	✓	28%(25 分)
	植物激素	综合题	30	9	0.7		✓	✓	
	生态系统综合题	综合题	31	10	0.8		✓	✓	
综合	教材实验	选择题	3	6	0.6	✓	✓		7%(6 分)
选修 1	植物有效成分提取	综合题	37	15	0.8	✓	✓	✓	17%(15 分)
选修 3	基因工程	综合题	38	15	0.8	✓	✓	✓	

答案及解析

1.【答案】B

【解析】根据题干信息可知“分子伴侣”的化学本质是蛋白质，蛋白质的基本单位是氨基酸，氨基酸都含有 C、H、O、N 元素，A 正确；食盐作用下析出“分子伴侣”的过程是物理变化，“分子伴侣”的结构没有被破坏，肽键仍然存在，故能与双缩脲试剂发生紫色反应，B 错误；环状八肽化合物是由八个氨基酸脱水缩合而成，其中有 8 个肽键，C 正确；多肽链的合成在核糖体上，在细胞质基质中肽链也需要加工成具有特定空间结构的蛋白质，因此，酵母菌内“分子伴侣”发挥作用的场所可能在细胞质基质，D 正确。

2.【答案】B

【解析】赖氨酸是必需氨基酸，在细胞外经过细胞膜上的载体蛋白运输进细胞质基质，和 tRNA 结合后被转运至核糖体上参与蛋白质合成，A 正确；mRNA 在细胞核内通过转录生成，经核孔进入细胞质基质，和核糖体结合参与蛋白质合成，线粒体是半自主性细胞器，线粒体内合成蛋白质所需 mRNA 由线粒体 DNA 转录生成，B 错误；蛋白质在核糖体合成后留在细胞质基质中，线粒体是半自主性细胞器，部分蛋白质由核基因编码生成，经线粒体外膜和线粒体内膜转运进线粒体基质发挥作用，C 正确；CO₂ 在线粒体基质产生，经线粒体内膜和外膜自由扩散到细胞质基质，再经细胞膜自由扩散到细胞外，D 正确。

3.【答案】C

【解析】①低温诱导植物细胞染色体数目变化的实验中利用盐酸会导致细胞死亡，不属于活细胞染色；②观察细胞质壁分离和质壁分离复原实验时选择引流法，一边加相应的液体，一边用吸水纸吸引；③研究土壤中小动物类群的丰富度应用调查法(取样器取样法)；④观察生物组织中的脂肪的实验中，花生子叶临时切片中富含脂肪，用苏丹Ⅲ染液染色，在显微镜下观察到橘黄色颗粒，故上述表格中的实验材料和方法对应叙述正确的有 3 项，A 正确；观察细胞的质壁分离与复原的实验中，需用低倍镜观察三次，第一次观察最初的细胞状态，第二次观察植物细胞质壁分离后的状态，第三次观察质壁分离复原后的状态，观察前后形成自身对照，B 正确；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，C 错误；低温诱导植物染色体数目的变化的实验中，剪去诱导处理的根尖，放入卡诺氏液浸泡，以固定细胞的形态，然后用体积分数 95% 的酒精冲洗；研究土壤中小动物类群的丰富度实验中，采集的小动物可放在体积分数为 70% 的酒精溶液中，这样可长久保存，制成标本；观察生物组织中的脂肪实验中，需要用 50% 酒精洗去多余的染液，D 正确。

4.【答案】A

【解析】该图是原核细胞转录翻译过程图，不可表示人体神经细胞核中基因的转录和翻译，A 错误；一种 tRNA 只能识别并转运一种氨基酸，核糖体和 mRNA 的结合部位会形成 2 个 tRNA 结合位点，B 正确；RNA 含有碱基 A、G、C、U，DNA 含有碱基 A、G、C、T，在 RNA—DNA 的杂交双链中，形成的碱基的配对方式是 A—T、U—A、C—G、G—C，C 正确；转录时 a 链及其模板链中鸟嘌呤(G)分别占 27%、17%，根据碱基互补配对原则可得出模板链的 C 占 27%，则模板链 C+G 占 44%，因此双链 DNA 中的 C+G 占 44%，双链 DNA 分子中 A+T 占 56%，双链中 A=T，则该 a 链对应的双链 DNA 区段中腺嘌呤所占的碱基比例为 28%，D 正确。

5.【答案】C

【详解】胰液是胰腺通过导管运输至消化道中的，其中含有消化酶，不含有胰岛素和胰高血糖素等激素，A 错误；过程 A 的反射弧不完整，不能表示反射，B 错误；由图可知胰液的分泌既受神经调节也受体液调节，C 正确；促胰液素通过体液运输，其化学本质为蛋白质，D 错误。

6.【答案】D

【解析】甲、乙两个物种杂交，得到的幼苗丙是异源二倍体(AB)，A、B 染色体组无同源染色体，不能联会，不能进行正常的减数分裂，所以高度不育，A 正确；丙是异源二倍体，用秋水仙素处理丙的顶芽得到

幼苗丁,丁的根部是未加倍的异源二倍体(含 AB 染色体组),顶芽发育而来的幼苗是加倍后的异源四倍体(含 AABB 染色体),所以幼苗丁在细胞分裂后期染色体数目加倍,其染色体组数可能是 4 组或 8 组,B 正确;丁自交产生的戊是可育的异源四倍体(AABB),与物种甲和物种乙产生了生殖隔离,所以属于新物种,C 正确;变异是不定向的,不能决定生物进化的方向,D 错误。

29.【答案】(10 分,除标注外其余每空 2 分)

(1)一部分进入线粒体用于细胞呼吸,一部分释放到外界环境 ATP 和[H](ATP 和 NADPH)

(2)①果实(1 分) 叶片(1 分) ②B 组叶片气孔开放程度较低,CO₂ 供应不足 B 组棉花无果,光合产物输出受阻,导致光合产物更多留在叶片中

【解析】(1)由题图分析可知,A 为水、B 为氧气,F 为 C₃,D 为 ATP 和[H],在光照充足的环境中,图中物质 B(氧气)的去路是一部分进入线粒体用于呼吸作用,一部分释放到外界环境中。

(2)①光合作用的产物主要以蔗糖的形式通过韧皮部运输到植株各处。根据表中放射性强度的分布可推测,A 组棉花光合作用的产物主要运输到果实中,因为此时果实是生长旺盛的部位,而光合产物会向生长旺盛部位转运;B 组棉花光合作用的产物主要积累在叶片中,这是因为 B 组植物进行了去果实处理。②与 A 组相比,B 组棉花的净光合速率较低。表中数据显示,B 组叶片气孔开放程度较低,CO₂ 供应不足,因此,暗反应速率较低,进而抑制了光反应速率,表现为净光合速率下降;从光合产物的运输角度分析,应该是由于 B 组棉花无果,光合产物运输受阻,导致光合产物更多留在叶片中,抑制了光合作用,表现为净光合速率下降。

30.【答案】(9 分,除标注外其余每空 1 分)

(1)0.2~0.4 赤霉素、生长素(2 分)

(2)双向 促进 尖端向中部(2 分)

(3)促进根细胞中 PIN 蛋白基因的表达,从而影响生长素在根部的运输和分布(2 分)

【详解】(1)分析表格内容可知,该实验的自变量是不同浓度的 BR,因变量是芹菜幼苗的平均株高,所选择的芹菜幼苗的生长状况、培养幼苗的各种条件等都属于无关变量。由于在最适浓度两侧,总有两个不同浓度的 BR 对植物生长的促进作用相等,由表中数据可知,促进芹菜幼苗生长的最适 BR 浓度一定在 0.2~0.4 mg·L⁻¹ 之间。分析表格数据可知,一定浓度的油菜素内酯溶液对芹菜幼苗的生长具有促进作用,赤霉素能促进细胞的纵向伸长生长,生长素也能促进植物生长,所以与 BR 作用类似的激素可能是赤霉素和生长素。

(2)从图中看出,两种实验情况下,都检测到了放射性碳标记的 IAA,故生长素在根部的运输方向为“双向”,而加了 BR 的两个实验组检测到的 IAA(放射性)都多于各自的对照组(空白),可以看出 BR 促进了生长素的运输,但是乙组中,IAA 相对含量比对照组明显增加,故 BR 对生长素从尖端向中部的运输过程促进作用更显著。

(3)根据表格可以看出 BR 处理组的 PIN 蛋白基因表达水平更高,因此上述两个实验表明,油菜素内酯作为一种信息分子,会与相应的受体(油菜素内酯受体)特异性结合,引发细胞内发生一系列信息传递过程,从而促进根细胞中 PIN 蛋白基因的表达,从而影响生长素在根部的运输和分布,进而影响了生长素的生理作用。

31.【答案】(10 分,除标注外其余每空 2 分)

(1)在环境条件不受破坏的情况下,一定空间中所能维持的种群最大数量

(2) NH_4^+ 等无机盐离子增多(1 分) 藻类光合作用产生氧气的量增多,细菌消耗氧气减少 负反馈调节(1 分)

(3)利用了这些植物与浮游藻类的竞争关系,制约了浮游藻类的数量;投放鲢鱼、草鱼等植食性鱼类可以捕食藻类,制约了浮游藻类的数量 水平(1 分) 食物条件和栖息空间(1 分)

【详解】

(1)环境容纳量是指在环境条件不受破坏的情况下,一定空间中所能维持的种群最大数量。

(2)图 1 为该河流生态系统受到生活污水轻度污染后的净化作用示意图,其中浮游藻类数量的相对值随着河水中无机盐浓度的变化而变化,可见导致藻类大量繁殖的最主要因素是 NH_4^+ 等无机盐离子增多。据图可知藻类光合作用产生氧气的量增多,而细菌消耗氧气减少所以水中溶解氧含量逐渐恢复。生态系统通过负反馈调节机制实现自我净化。

(3)在水域内种植挺水植物,可以与浮游藻类形成竞争关系,在一定程度上制约了浮游藻类的数量;投放鲢鱼、草鱼等植食性鱼类,可以捕食藻类,也可以制约浮游藻类的数量。从中央到边缘主要为沉水植物、浮水植物、挺水植物,体现了群落的水平结构。影响动物在不同深度水域分布的主要因素是食物条件和栖息空间。

32.【答案】(10 分,除标注外其余每空 2 分)

(1)12 1/4

(2)两个突变基因分别位于两对染色体上(M 突变体与 T 突变体杂交的后代为正常有丝分裂(野生型))

(3)4/7

(4)基因突变(1 分) UGG(1 分)

【解析】(1)分析图 1 可知,亲本的基因型为 $\text{DdX}^{\text{A}}\text{X}^{\text{a}} \times \text{DdX}^{\text{a}}\text{Y}$,后代基因型有 $3 \times 4 = 12$ 种,其中雌果蝇中纯合子所占比例是 $1/2 \times 1/2 = 1/4$ 。

(2)分析图 2 所示实验结果, M 突变体与 T 突变体杂交的后代为正常有丝分裂(野生型),判断 M 突变与 T 突变是不同位点基因突变,同时其 F_2 表型比例为 $9 : 7$,是“ $9 : 3 : 3 : 1$ ”的变式,两个突变基因分别位于两对染色体上。

(3)假设 M 突变体的基因型为 aa , T 突变体的基因型为 bb ,图 2 中,过度增殖果蝇(3aaB_- 、 $3\text{A}_-\text{bb}$ 、 1aabb)中属于 T 突变体类型的比例是 $4/7$ 。

(4)根据碱基互补配对原则可知,②为模板链,对比正常有丝分裂和 M 突变体的②号链可知碱基 A 变为 C,故这种变异类型属于基因突变。M 突变体转录的 mRNA 为 $\cdots\text{AUGUCCUGGAAGACU}\cdots$,其中 AUG 为起始密码子,突变位点对应的密码子是 UGG。

37.【答案】(15 分,除标注外其余每空 2 分)

(1)蒸馏法、压榨法 防止加热时有机溶剂挥发 纸层析 I (1 分)

(2)水蒸气蒸馏 控制蒸馏温度,并适当延长蒸馏时间

(3)凝胶色谱 分子量的大小

【详解】(1)植物组织中提取有效成分常用的方法有蒸馏法、压榨法和萃取法；安装冷凝回流装置是为了防止加热时有机溶剂挥发。如图 2 所示为将提取的鱼腥草素样品通过纸层析法进行鉴定的结果，根据图中标样的层析带位置可知，层析带 I 对应鱼腥草素，判断理由为和标样层析的高度、颜色一致。

(2)鱼腥草素化学性质稳定，难溶于水，易挥发，能随水蒸气一同蒸馏，所以可以用水蒸气蒸馏法提取。要提高鱼腥草素的含量，可以适当控制蒸馏温度，并延长蒸馏时间。

(3)凝胶色谱法是根据蛋白质相对分子质量的大小不同在色谱柱移动的速度不同从而将不同分子量的蛋白质分子分离的方法，对蛋白质进行分离纯化，常用的方法是凝胶色谱法。使用凝胶色谱法时，相对分子质量较小的蛋白质容易进入凝胶内部的通道，路程较长，移动速度较慢；而相对分子质量较大的蛋白质无法进入凝胶内部的通道，只能在凝胶外部移动，路程短，移动速度较快，相对分子质量不同的蛋白质因此得以分离，从而纯化蛋白质。若用 SDS—聚丙烯酰胺凝胶电泳法分离不同蛋白质，电泳迁移率完全取决于所测定分子的大小而不受其所带净电荷影响，原因是 SDS 与蛋白质结合形成复合物，SDS 所带负电荷的量大大超过了蛋白质分子原有的电荷量，因而掩盖了不同蛋白质间的电荷差别。

38.【答案】(15 分，除标注外其余每空 1 分)

(1)②③④(2 分)

(2)逆转录酶和耐高温的 DNA 聚合酶(2 分) 限制酶和 DNA 连接酶(2 分)

(3)使 DNA 聚合酶能够从引物的 3'端开始连接脱氧核苷酸(2 分) 14 琼脂糖凝胶电泳

(4)基因表达载体的构建 *Xba* I、*Bcl* I(2 分)

(5)花粉管通道 抗原—抗体杂交

【详解】(1)与杂交育种相比，基因工程育种的操作方法较复杂，容易造成基因污染进而对生态产生威胁，但基因工程育种的目的性强，能定向改变生物性状，且育种周期短，不受生殖隔离限制，能克服远缘杂交不亲和的障碍。

(2)过程①以 RNA 为模板合成 DNA 并进行 PCR，该过程需要逆转录酶和耐高温的 DNA 聚合酶。过程②是将目的基因与 Ti 质粒进行连接，需要限制酶切割目的基因和 Ti 质粒，然后利用 DNA 连接酶将二者进行连接。

(3)采用 PCR 技术扩增目的基因时，在 PCR 反应体系中需加入引物，引物的作用是使 DNA 聚合酶能够从引物的 3'端开始连接脱氧核苷酸，若目的基因扩增 3 代，则共用引物 14 个。PCR 完成以后，常采用琼脂糖凝胶电泳法来鉴定 PCR 的产物。

(4)基因表达载体的构建是基因工程的核心工作，在进行基因表达载体的构建时，应选择两种限制酶切割目的基因和 Ti 质粒，在 *mtl-D* 基因的两侧添加限制酶 *Xba* I、*Bcl* I 的识别序列。

(5)图中是利用农杆菌转化法将目的基因导入受体细胞，除此方法外，还有花粉管通道法等。为了确认目的基因在植物细胞中是否成功表达，通常用抗原—抗体杂交法从分子水平进行检测。