

成都石室中学 2023—2024 学年度下期高 2024 届入学考试 物理参考答案

双向细目表

具体内容	题型	题号	分值	难度预估	能力层次			权重比例%
					理解	推理	应用	
运动学	单选	14	6	0.9	√			
万有引力	单选	15	6	0.85	√			
连接体平衡	单选	16	6	0.7		√		
电磁感应图象	单选	17	6	0.7		√		
功能关系综合应用	单选	18	6	0.7		√		
等势面	多选	19	6	0.85	√			
动量守恒	多选	20	6	0.7		√		
电磁感应的动力学和能量问题	多选	21	6	0.4			√	
动能定理的验证	实验题	22	6	0.7		√		
电源电动势和内阻的测定	实验题	23	9	0.65		√		
牛顿运动定理的应用	解答题	24	12	0.65		√		
带电粒子在电磁场中的运动	解答题	25	20	0.35		√		
机械波	选修(1)	34	5	0.6		√		
光学折射和全反射	选修(2)	34	10	0.7		√		

答案及解析

14. 【答案】B

【解析】A. 根据 EF 段的方程 $y = 4t - 26$ 可知, EF 段无人机的速度大小 $v = \frac{\Delta y}{\Delta t} = 4 \text{ m/s}$, 故 A 错误; B. 根据 $y-t$ 图象的切线斜率表示无人机的速度可知, FM 段无人机先向上做减速运动, 后向下做加速运动, 加速度方向一直向下, 则无人机的货物处于失重状态, 故 B 正确; C. 根据 MN 段的方程 $y = -2t + 140$ 可知, MN 段无人机的速度 $v' = \frac{\Delta y'}{\Delta t} = -2 \text{ m/s}$, 则有 $\Delta p = mv' - mv = 2 \times (-2) \text{ kg} \cdot \text{m/s} - 2 \times 4 \text{ kg} \cdot \text{m/s} = -12 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$, 则 FN 段无人机和载物总动量变化量的大小为 $12 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$, 故 C 错误; D. MN 段无人机向下做匀速直线运动, 动能不变, 重力势能减少, 无人机的机械能不守恒, 故 D 错误。

15. 【答案】D

【解析】A、C. 由题意可知, 两卫星围绕地球运动的角速度和周期相同, 由向心力公式 $F = m\omega^2 r$ 可知,

运动半径越大,向心力越大,因为 r_2 大于 r_1 ,故处于 L_2 点的卫星绕地球做圆周运动的向心力较大,故 A、C 错误;B. 由角速度与线速度的关系 $v = \omega r$ 可知,因为 r_2 大于 r_1 ,故两卫星绕地球做圆周运动的线速度不相等,故 B 错误;D. 由 $F = m\omega^2 r = ma$ 可知,角速度相同的情况,运动半径越大,向心加速度越大,故 D 正确。

16.【答案】C

【解析】A、D. 将三个葫芦视为整体,由受力平衡有 $F_1 = \frac{3mg}{\cos 30^\circ} = 2\sqrt{3}mg = \frac{\sqrt{3}}{5}N$, $F_4 = 3mg \tan 30^\circ = \sqrt{3}mg = \frac{\sqrt{3}}{10}N$,故 A、D 错误;B. 设轻质藤 2 与竖直方向的夹角为 α ,对 1、2 之间的葫芦分析得,

$F_1 \sin \theta = F_2 \sin \alpha$, $F_1 \cos \theta = mg + F_2 \cos \alpha$,解得 $F_2 = \sqrt{7}mg = \frac{\sqrt{7}}{10}N$,故 B 错误;C. 设轻质藤 3 与竖直方向的夹角为 β ,对 3、4 之间的葫芦分析得, $F_3 \sin \beta = F_4$, $F_3 \cos \beta = mg$,解得 $F_3 = 2mg = \frac{1}{5}N$,故 C 正确。

17.【答案】C

【解析】A、B. 在一个周期内, B 先线性增大,再线性减小,且增大时的变化率比减小时的变化率大,所以线圈内的磁通量先垂直直面向外线性增大,再垂直直面向外线性减小,前者的变化率大于后者的变化率,根据楞次定律可知,感应电流先沿顺时针(正方向),再沿逆时针(负方向),且根据法拉第电磁感应定律可知,顺时针的电流大于逆时针的电流,故 A、B 错误;C、D. 根据左手定则可知,当电流沿顺时针方向时, F 方向向上,且线性增大;当电流沿逆时针方向时, F 方向向下,且线性减小,根据 $F = BIL$ 可知, F 线性增大时的变化率大于线性减小时的变化率,故 C 正确, D 错误。

18.【答案】B

【解析】A. 导体棒释放瞬间,速度为零,感应电流为零,弹簧处于原长,因此导体棒只受重力的作用,其加速度等于 g ,故 A 错误;B. 由题意可知,导体棒最大速度为 v ,有 $kx + F_{安} = mg$,又 $F_{安} = \frac{B^2 L^2 v}{2R}$,联立解得 $x = \frac{mg}{k} - \frac{B^2 L^2 v}{2kR}$,故 B 正确;C. 重力势能转化为导体棒的动能、弹簧的弹性势能和电路中的焦耳热,故 C 错误;D. 由上面选项分析可知,导体棒在运动过程中机械能有损失,一定不能返回到释放点,故 D 错误。

19.【答案】AC

【解析】D. a 点和 e 点的电势相等,故粒子在 a 点和 e 点的速度大小相等,但速度的方向不同,则两点的速度不相同,故 D 错误。

20.【答案】AD

【解析】A. 弹丸打入砂袋的过程中,由动量守恒定律得, $mv_0 = (m + 5m)v$,解得 $v = \frac{1}{6}v_0$,弹丸打入砂袋后,总质量变大,且来回摆动,相当于圆周运动的一部分,在最低点有 $F_T = 6mg + 6m \frac{v^2}{L}$,则细绳所受的拉力变大,故 A 正确;B. 根据牛顿第三定律可知,弹丸打入砂袋过程中,弹丸对砂袋的冲量大小等于砂袋对弹丸的冲量大小,故 B 错误;C. 弹丸打入砂袋过程中所产生的热量 $Q = \frac{1}{2}mv_0^2 - \frac{1}{2} \times 6mv^2 = \frac{5}{12}mv_0^2$,故 C 错误;D. 弹丸与沙袋一起摆动过程中机械能守恒,由机械能守恒可得, $\frac{1}{2} \times$

$6mv^2 = 6mgh$, 解得 $h = \frac{v_0^2}{72g}$, 故 D 正确。

21. 【答案】BD

【解析】A、B. 在 $0 \sim t_1$ 时间内, cd 边运动了距离 l , 通过线圈的电荷量 $q = \frac{\Delta\Phi}{R} = \frac{Bl^2}{R}$; 在 $t_2 \sim t_3$ 时间内, 根据平衡有 $mg = BI l = Bl \frac{Blv_2}{R} = \frac{B^2 l^2 v_2}{R}$, 解得 $v_2 = \frac{mgR}{B^2 l^2}$, 故 A 错误, B 正确; C. 分析线圈的受力可知, 从 cd 出 L_2 位置一直到 ab 运动到 L_3 位置的过程中, 回路中没有电流, 所以线圈一直做匀加速运动, 当 ab 边越过 L_3 后开始受到安培力, 才可能做匀速运动, 所以 t_2 时刻 ab 边与 L_3 重合, 故 C 错误; D. t_2 时刻 ab 边与 L_3 重合, 结合图象可知, 在 $t_2 \sim t_3$ 时间内线圈匀速穿过磁场, 从刚开始到 ab 刚穿过 L_4 , 线圈向下运动的距离为 $5l$, 此时的速度为匀速运动的速度 $v_2 = \frac{mgR}{B^2 l^2}$, 根据能量守恒可知, $0 \sim t_3$ 时间内, 线圈产生的热量为 $5mgl - \frac{m^3 g^2 R^2}{2B^4 l^4}$, 故 D 正确。

22. 【答案】(1) $\frac{(x_3 - x_1)f}{10}$ (2分) (2) 小于 (2分) (3) $mg \sin \theta - km$ (2分)

【解析】(1) 打下 B 点时, 滑块的速度等于 AC 段的平均速度, 则 $v_B = \frac{x_{AC}}{t_{AC}}$, 又 $x_{AC} = x_3 - x_1$, $t_{AC} = \frac{10}{f}$, 整理得 $v_B = \frac{(x_3 - x_1)f}{10}$ 。

(2) 滑块沿斜面体下滑时, 由动能定理得, $mgx \sin \theta - F_f x = \frac{1}{2} mv^2$, 整理得 $\frac{v^2}{2} = \left(g \sin \theta - \frac{F_f}{m} \right) x$, 则滑块所受的阻力越小, 图象的斜率越大, 则滑块 a 所受的阻力小于滑块 b 所受的阻力。

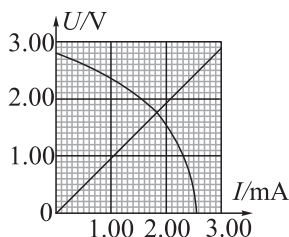
(3) 由第(2)问知, $k = g \sin \theta - \frac{F_f}{m}$, 解得 $F_f = mg \sin \theta - km$ 。

23. 【答案】(1) a (2分) (2) 1.0×10^3 (2分) (3) 2.80 (2分) 64.3 (3分)

【解析】(1) 测绘伏安特性曲线, 电压与电流需从零开始测起, 滑动变阻器应采用分压式接法, 实验电路应选用图甲中的 a。

(2) 由图可知, 当电压为 2.80 V 时, 其电流为 2.80 mA, 所以太阳能电池板的电阻 $R = \frac{U}{I} = 1.0 \times 10^3 \Omega$ 。

(3) 电源的路端电压与电流的图象, 其图象与纵轴的截距为电源的电动势, 所以由图可知, 该电池板作为电源时的电动势为 2.80 V。把它与阻值为 1 k Ω 电阻连接构成一个闭合电路, 在 $U-I$ 图中做出对应电阻的伏安特性曲线, 如图所示,



图象的交点为电源的工作点, 由图可知, 电源的工作电压为 1.80 V, 该电池板的效率 $\eta = \frac{P_{\text{出}}}{P_{\text{总}}} \times 100\%$,

$P_{\text{出}} = IU, P_{\text{总}} = IE$, 解得 $\eta \approx 64.3\%$ 。

24. 解：(1)圆管第一次落地弹起时，设圆管的加速度为 a_1 ，

$$2mg + Mg = Ma_1 \quad (1 \text{ 分}),$$

$$a_1 = 2g, \text{ 方向竖直向下} \quad (1 \text{ 分}),$$

$$\text{设小球的加速度为 } a_2, 2mg - mg = ma_2 \quad (1 \text{ 分}),$$

$$a_2 = g, \text{ 方向竖直向上} \quad (1 \text{ 分}).$$

(2)设圆管第一次落地时的速度大小为 v_0 ，此时小球的速度大小也为 v_0 ，

$$v_0^2 = 2gH,$$

$$v_0 = \sqrt{2gH}, \text{ 方向竖直向下} \quad (2 \text{ 分}),$$

碰地后，圆管的速度 $v_1 = \sqrt{2gH}$ ，方向竖直向上；

取竖直向下为正方向，设经过时间 t_1 ，小球、圆管的速度相同，则

$$-v_1 + a_1 t_1 = v_0 - a_2 t_1, t_1 = \frac{2\sqrt{2gH}}{3g} \quad (2 \text{ 分}),$$

设 t_1 时间内圆管的位移大小为 x_1 ，小球的位移大小为 x_2 ，

$$x_1 = v_1 t_1 - \frac{1}{2} a_1 t_1^2, x_1 = \frac{4}{9} H \quad (1 \text{ 分}),$$

$$x_2 = v_0 t_1 - \frac{1}{2} a_2 t_1^2, x_2 = \frac{8}{9} H \quad (1 \text{ 分}),$$

若小球刚好没有从圆管中滑出，小球与圆管的相对位移大小 $L = x_1 + x_2 = \frac{4}{3} H \quad (1 \text{ 分}),$

之后圆管与小球一起运动，加速度为 g ，方向竖直向下，则 L 应满足条件 $L > \frac{4}{3} H \quad (1 \text{ 分}).$

25. 解：(1)设加速电场的电压为 U ，电子经加速电场加速后获得速度为 v_0 ，“凹”形区域的电场强度为 E ，

电子沿直线 Oc 运动，有 $ev_0 B = eE \quad (2 \text{ 分}),$

电子经电场加速时，由动能定理有 $eU = \frac{1}{2} m v_0^2 \quad (2 \text{ 分}),$

$$\text{得 } U = \frac{eB^2 L^2}{8m} \quad (2 \text{ 分}).$$

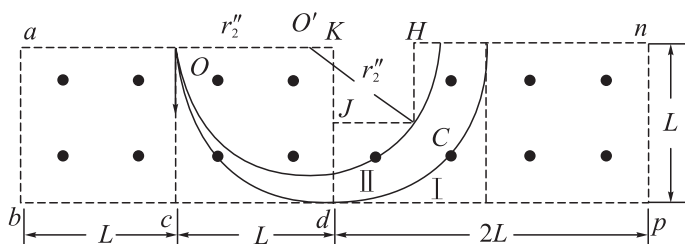
(2)设撤去磁场后，电子从 bc 边射出电场，设电子在场中的运动时间为 t ，则有 $L = v_0 t, x = \frac{1}{2} \times \frac{eE}{m} t^2,$

得 $x = L \quad (2 \text{ 分}),$

则电子将从 b 点射出磁场，从释放到到达 b 点的全程，根据动能定理得， $eU + eEL = E_k \quad (2 \text{ 分}),$

$$\text{得 } E_k = \frac{5e^2 B^2 L^2}{8m} \quad (2 \text{ 分}).$$

(3)由题意可知，要使电子在“凹”形区域内的运动时间均相等，则电子必须在场区内运动半周从 $aKHn$ 边离开，如图所示，



分析可知,电子从 OK 段离开场区是满足要求的;

设加速电场的电压为 U_1 时,电子获得的速度为 v_1 ,其运行的轨道半径为 r_1 ,电子从 OK 段离开场区,依题意有 $0 < r_1 < \frac{L}{2}$ (1分),

设加速电场的电压为 U_2 时,电子获得的速度为 v_2 ,其运行的轨道半径为 r_2 ,电子从 Hn 段离开场区,依题意,必须满足:

第一、电子不能从 $bcdp$ 边离开场区,轨迹如图 I,圆心为 K ,设轨道半径为 r_2' ,得 $r_2' = L$ (1分),

第二、电子不能进入 $HIIK$ 区域,电子运动轨迹如图 II,圆心为 O' ,设轨道半径为 r_2'' ,

依题意,由几何关系有 $(\frac{3}{2}L - r_2'')^2 + (\frac{L}{2})^2 = r_2''^2$,得 $r_2'' = \frac{5}{6}L$ (2分),

依题意有 $\frac{5}{6}L \leq r_2 \leq L$,又因 $eU = \frac{1}{2}mv_0^2$ (1分),且 $ev_0B = m\frac{v_0^2}{r}$ (1分),

并分别用 U_1, U_2 替代 U ; v_1, v_2 替代 v_0 ; r_1, r_2 替代 r ,

得 $0 < U_1 \leq \frac{eB^2L^2}{8m}$; $\frac{25eB^2L^2}{72m} \leq U_2 \leq \frac{eB^2L^2}{2m}$ (2分)。

34. (1)【答案】BCE

(2)解:①光线在 f 点发生全反射,则 f 点的入射角为临界角 C , $\sin C = \frac{1}{n}$,

由几何关系可知, $C = 60^\circ$, 则 $n = \frac{2\sqrt{3}}{3}$ (2分),

设 e 点的入射角为 i , 折射角为 r , 根据折射定律可知, $n = \frac{\sin r}{\sin i}$ (1分),

又因为 $\cos \theta = \sin r$ (1分),

所以 $\cos \theta = \frac{\sqrt{3}}{3}$ (1分)。

②根据几何关系可知,

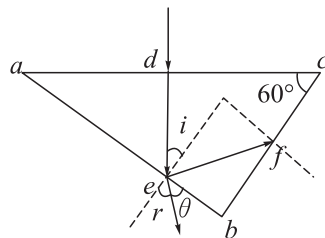
$ac = 8L, de = 4L \tan 30^\circ = \frac{4\sqrt{3}L}{3}$ (1分),

$ae = \frac{8\sqrt{3}L}{3}$, 则 $eb = ab - ae = \frac{4\sqrt{3}L}{3}, ef = 2eb = \frac{8\sqrt{3}L}{3}$ (1分),

则光通过的路程 $s = de + ef = 4\sqrt{3}L$ (1分),

又 $v = \frac{c}{n}$ (1分),

$t = \frac{s}{v} = \frac{8L}{c}$ (1分)。



成都石室中学 2023—2024 学年度下期高 2024 届入学考试 化学参考答案

双向细目表

题号	考查知识	分值	预估难度	预估分数
7	物质分类、化学成分、物质的用途	6	0.88	5.28
8	阿伏加德罗常数(化学平衡、氧化还原反应、电子转移、化学键)	6	0.9	5.4
9	有机化学(分子式、官能团识别、共线、等效氢)	6	0.9	5.4
10	化学实验(反应识别、催化效果的判断、可逆反应的判断、酸性的比较)	6	0.78	4.68
11	物质结构(半径、沸点、性质、状态)	6	0.66	3.96
12	电化学(电流方向、电极反应、离子移动、能量转化)	6	0.75	4.5
13	溶液中的离子平衡(沉淀平衡)	6	0.64	3.84
26	化工流程(成分的判断、过程分析、化学方程式的书写、滴定实验、计算)	14	0.72	10.08
27	化学实验(仪器使用、试剂选择、过程分析、重结晶实验)	14	0.61	8.54
28	化学反应原理(平衡态的判定、焓变的计算、速率的计算、图象分析)	15	0.57	8.55
35	物质结构(分子构型、晶胞的计算、熔沸点的判断)	15	0.72	10.8
36	有机化学(命名、反应类型的判断、同分异构体、结构式)	15	0.72	10.8
总计				71.03

答案及解析

7.【答案】D

【解析】A. 核电站的商运投产可减少火力发电,发电使用煤等化石燃料,因此可减少温室气体 CO_2 的排放,A 正确;

B. 盐碱地中含较多 Na_2CO_3 ,通过使用石膏或明矾,可一定程度降低 CO_3^{2-} 的浓度,从而改良土壤,B 正确;

C. 计算机芯片和太阳能电池的主要成分均为晶体硅,C 正确;

D. 棉、麻的主要成分是纤维素,丝的主要成分是蛋白质,D 错误。

8.【答案】B

【解析】A. 假如 2 mol N_2 和 3 mol H_2 完全反应,则生成的 NH_3 的物质的量为 2 mol ,此时还有 1 mol N_2 过量,故气体分子总数目为 $3N_A$,但 N_2 和 H_2 的反应是可逆反应,反应不完全,因此气体分子总数目小于 $3N_A$,A 错误;

- B. 碘离子的还原性大于亚铁离子, 0.1 mol FeI_2 与 7.1 g (即 0.1 mol) Cl_2 反应时, 氯气不足, 碘离子完全反应, 氯元素的化合价由 0 变为 -1 , 则转移 0.2 mol 电子, 转移电子的数目为 $0.2N_A$, B 正确;
- C. H_2SO_4 溶液的体积未知, 无法计算其物质的量, 因此产生氢气的数目也未知, C 错误;
- D. HCl 气体中只有分子, 无 H^+ , D 错误。

9. 【答案】D

【解析】A. 该有机物的分子式为 $\text{C}_{24}\text{H}_{34}\text{O}_4$, A 正确;

B. 该有机物只含有两种官能团, 分别是羟基和醚键, B 正确;

C. 苯环上两个醚键的四个邻位是等效氢, 醚键的四个间位是等效氢, 故苯环上的一氯代物有 2 种, C 正确;

D. 两个苯环对称轴上共有 6 个原子共直线, 分别是两个苯环上的 4 个 C 原子和与苯环直接相连的两个 O 原子, O 原子有两个孤电子对, 对与同一个 O 形成的两个 C—O 键有排斥作用, 因此 C—O—C 不可能在同一条直线上, 故该分子中共直线的原子最多有 6 个, D 错误。

10. 【答案】C

【解析】A. 金属钠与乙醇和水均可反应放出氢气, 故该实验无法检验乙醇中是否含有水, A 错误;

B. KMnO_4 与 H_2O_2 发生氧化还原反应, 不是 H_2O_2 分解的催化剂, B 错误;

C. 控制 FeCl_3 用量不足, KI 过量, 充分反应后溶液中仍能检验出 Fe^{3+} , 说明 Fe^{3+} 未完全转化, Fe^{3+} 与 I^- 的反应为可逆反应, 有一定限度, C 正确;

D. 用 pH 计分别测定 SO_2 和 CO_2 的饱和溶液的 pH, SO_2 饱和溶液的 pH 小, 由于 SO_2 的溶解度比 CO_2 大, 溶液中 $c(\text{H}_2\text{SO}_3)$ 比 $c(\text{H}_2\text{CO}_3)$ 大, 所以不能得出酸性: $\text{H}_2\text{SO}_3 > \text{H}_2\text{CO}_3$, D 错误。

11. 【答案】C

【解析】W、X、Y、Z 为短周期主族元素, 且原子序数依次增大, ZX_2 是形成酸雨的物质之一, 根据原子序数的规律, 则 X 为 O, Z 为 S, Y 的次外层电子数是其最外层电子数的 4 倍, 又因为 Y 的原子序数大于氧, 则 Y 的核外电子层为 3 层, 最外层电子数为 2, 所以 Y 为 Mg, 四种元素的最外层电子数之和为 19, 则 W 的最外层电子数为 5, W 为 N。

A. X 的离子为 O^{2-} , Y 的离子为 Mg^{2+} , 两种离子的核外电子完全相同, 原子序数越大, 离子半径越小, 所以离子半径的大小为 $X > Y$, A 错误;

B. Y 为 Mg, W 为 N, 它们形成的 Mg_3N_2 为离子化合物, B 错误;

C. X 为 O, Z 为 S, X 的简单氢化物为 H_2O , 含有分子间氢键, Z 的简单氢化物为 H_2S , 没有氢键, 所以简单氢化物的沸点为 $\text{H}_2\text{O} > \text{H}_2\text{S}$, C 正确;

D. Z 为 S, S 的最高价氧化物为 SO_3 , 在标准状况下不是气体, D 错误。

12. 【答案】B

【解析】光照充电时, 驱动阴极反应 ($\text{Li}^+ + \text{e}^- \rightleftharpoons \text{Li}$) 和阳极反应 ($\text{Li}_2\text{O}_2 + 2\text{h}^+ \rightleftharpoons 2\text{Li}^+ + \text{O}_2 \uparrow$), 则充电时总反应为 $\text{Li}_2\text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{Li} + \text{O}_2 \uparrow$, 放电时为原电池, 总反应为 $2\text{Li} + \text{O}_2 \rightleftharpoons \text{Li}_2\text{O}_2$, 由图可知, 放电

时 $\text{Li} \rightarrow \text{Li}^+$, 发生失电子的反应, 金属 Li 为负极, 光催化电极为正极, 负极反应式为 $\text{Li} - \text{e}^- = \text{Li}^+$, 正极反应式为 $\text{O}_2 + 2\text{Li}^+ + 2\text{e}^- = \text{Li}_2\text{O}_2$, 放电时阳离子移向正极, 阴离子移向负极。

A. 放电时, 正极发生反应: $\text{O}_2 + 2\text{Li}^+ + 2\text{e}^- = \text{Li}_2\text{O}_2$, 负极发生反应: $2\text{Li} - 2\text{e}^- = 2\text{Li}^+$, 故电池的总反应为 $2\text{Li} + \text{O}_2 = \text{Li}_2\text{O}_2$, A 正确;

B. 充电时, 总反应为 $\text{Li}_2\text{O}_2 = 2\text{Li} + \text{O}_2 \uparrow$, 每生成标准状况下 22.4 L O_2 , 电路中转移 2 mol 电子, B 错误;

C. 充电时, Li^+ 向阴极迁移, C 正确;

D. 蓄电池先由光催化产生电能, 电解 Li_2O_2 , 电能转化为化学能, 然后 Li 与 O_2 反应放电又将化学能转为电能, 实现能量转化: 光能 \rightarrow 电能 \rightarrow 化学能 \rightarrow 电能, D 正确。

13. 【答案】D

【解析】A. $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 的结构相似, $\text{pM} - \text{pH}$ 的关系直线平行, $\text{p}K_{\text{sp}}[\text{Fe}(\text{OH})_3] > \text{p}K_{\text{sp}}[\text{Al}(\text{OH})_3]$, 则 I 表示 $\text{pFe}^{3+} - \text{pH}$ 的关系, II 表示 $\text{pAl}^{3+} - \text{pH}$ 的关系, III 表示 $\text{pCu}^{2+} - \text{pH}$ 的关系, A 错误;

B. 由图可知, a 点 $\text{pH} = 4$ 、 $\text{pAl}^{3+} = 3$, 此时 $K_{\text{sp}}[\text{Al}(\text{OH})_3] = c(\text{Al}^{3+}) \cdot c^3(\text{OH}^-) = 10^{-3} \times 10^{-10 \times 3} = 10^{-33}$, B 错误;

C. b、c 两点对应物质的 K_{sp} 相同, 溶解度不相同, C 错误;

D. 由图可知, Fe^{3+} 完全沉淀时, $c(\text{Fe}^{3+}) \leq 10^{-5} \text{ mol/L}$, $\text{pM} \geq 5$, 此时 pH 约为 2.7, 在此 pH 值 Cu^{2+} 刚开始沉淀的浓度需达 10^3 mol/L (理论值), 题干中 $c(\text{Cu}^{2+}) = 1 \text{ mol/L}$, 则 Cu^{2+} 和 Fe^{3+} 不能同时沉淀, D 正确。

26. (14 分)【答案】

(1) Au、Ag (1 分) D (1 分)

(2) 100 (1 分) 再增大 NaOH 溶液的浓度浸出率没有明显提高, 且会导致后续在调 pH 时消耗更多的硫酸 (1 分) $\text{Pb}(\text{OH})_4^{2-} + \text{S}^{2-} = \text{PbS} \downarrow + 4\text{OH}^-$ (2 分)

(3) $\text{SeO}_3^{2-} + 2\text{S}^{2-} + 6\text{H}^+ = \text{Se} \downarrow + 2\text{S} \downarrow + 3\text{H}_2\text{O}$ (2 分)

(4) 精制 I (2 分)

(5) 当滴入最后一滴 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液时, 溶液由蓝色变为无色, 且 30 s 内不恢复原来的颜色 (2 分)
63.2% (2 分)

【解析】烟尘的主要成分有 TeO_2 、 SeO_2 、 PbO 、Au、Ag 等, 加入 NaOH 进行碱浸, TeO_2 、 SeO_2 、 PbO 分别转化为 Na_2TeO_3 、 Na_2SeO_3 、 $\text{Pb}(\text{OH})_4^{2-}$, 滤渣 1 的主要成分为 Au、Ag 等, 加入 Na_2S 将 Pb 元素转化为 PbS 沉淀, 精制 I 过程中将 Na_2SeO_3 转化为 H_2SeO_3 , Na_2TeO_3 转化为 TeO_2 沉淀, 精制 II 过程中将 H_2SeO_3 还原为 Se。

(1) 由分析可知, 滤渣 1 的主要成分是 Au、Ag; 铝和玻璃中的二氧化硅均能与 NaOH 反应, 铁会和铅反应, 故碱浸时通常在塑料材料的反应器中进行, 故选 D。

(2)由图 3 可知,当 NaOH 溶液的浓度处于 $100 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ 左右时,相关元素的浸出率已较大,再提升 NaOH 溶液的浓度对元素浸出率影响较小,若 NaOH 溶液浓度过大,后续精制 I 过程中所需硫酸的量太大,浪费资源;硫化时,加入 Na_2S 的目的是沉淀 Pb 元素,发生反应的离子方程式为 $\text{Pb}(\text{OH})_2^+ + \text{S}^{2-} = \text{PbS} \downarrow + 4\text{OH}^-$ 。

(3)精制 I 过程中 pH 过低会导致 H_2SeO_3 与 S^{2-} 发生氧化还原反应生成 Se 和 S,该反应的离子方程式为 $\text{SeO}_3^{2-} + 2\text{S}^{2-} + 6\text{H}^+ = \text{Se} \downarrow + 2\text{S} \downarrow + 3\text{H}_2\text{O}$ 。

(4)精制 II 后的滤液中含有大量 H^+ ,因此可导入精制 I 操作中循环使用。

(5)滴定终点的现象是当滴入最后一滴 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液时,溶液由蓝色变为无色,且 30 s 内颜色不恢复;由 $\text{SeO}_2 + 4\text{I}^- + 4\text{H}^+ = \text{Se} + 2\text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$; $\text{I}_2 + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} = 2\text{I}^- + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$ 可列出关系式: $\text{SeO}_2 \sim 4\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$, 根据原子守恒可知,粗硒样品中硒的质量分数为

$$\frac{0.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 20 \times 10^{-3} \text{ L} \times \frac{1}{4} \times 79 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}{0.25 \text{ g}} \times 100\% = 63.2\%$$

27. (14 分)【答案】

(1)温度计(1 分) b(1 分) 除去 HBr、 Br_2 (1 分)

(2)C(2 分)

(3) $2\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_7$ (葡萄糖酸) + $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{Ca}(\text{C}_6\text{H}_{11}\text{O}_7)_2$ (葡萄糖酸钙) + $\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ (2 分) 除去反应体系中残余的 HBr(2 分)

(4)C(1 分) 葡萄糖酸钙不溶于乙醇,可减少产品的溶解损失(2 分)

(5)⑥④③②⑤(2 分)

【解析】(1)水浴加热缺少温度计;恒压滴液漏斗只需打开 b 处的活塞即可顺利流下;NaOH 溶液可以将挥发的 HBr 和 Br_2 除去。

(2)制备葡萄糖酸钙的过程中,葡萄糖的氧化也可用其他试剂,最适合的是 O_2 /葡萄糖氧化酶,其在催化氧化过程中不引入新的杂质,故选 C。

(3)步骤 II 中发生反应的化学方程式为 $2\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_7$ (葡萄糖酸) + $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{Ca}(\text{C}_6\text{H}_{11}\text{O}_7)_2$ (葡萄糖酸钙) + $\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$;葡萄糖的氧化过程中生成了 HBr,能与 CaCO_3 反应生成 CaBr_2 、 CO_2 ,加入过量的 CaCO_3 除了能提高葡萄糖酸的转化率,还有的作用是除去 HBr。

(4)由已知信息 b 可知,葡萄糖酸钙易溶于热水,可溶于冷水,不溶于乙醇,故洗涤操作中最合适的洗涤剂是乙醇;理由是可减少产品的溶解损失,提高产率。

(5)利用重结晶法除去葡萄糖酸钙粗品中的 CaCO_3 、 CaBr_2 等杂质的操作为取烧杯加入 10 mL 蒸馏水,加热至微沸,加入粗品得到葡萄糖酸钙饱和溶液;趁热减压过滤,除去不溶物;将滤液冷却至室温,加入 10 mL 95% 的乙醇溶液降低葡萄糖酸钙的溶解度,并搅拌促进晶体析出;待晶体充分析出后,减压过滤得到葡萄糖酸钙;在 50°C 下用恒温干燥箱烘干,称重,则分离提纯葡萄糖酸钙晶体的合理的操作顺序为⑥④③②⑤。

28. (15分)【答案】

I. (1) -746.5 kJ/mol (2分) 增大 (2分)(2) c (2分)II. 0.025 (1分) $\frac{243}{80}$ (或 3.0375) (2分) bc (2分)III. (1) NO 与 O_2 反应生成 NO_2 是放热反应,低温时有利于反应的正向进行 (1分)(2) 功率增大,在 30 W 以上时, N_2 和 O_2 在放电时会生成 NO ,造成 NO 转化率下降 (1分)IV. $\text{NO} + 2\text{H}_2\text{O} - 3\text{e}^- \rightleftharpoons \text{NO}_3^- + 4\text{H}^+$ (2分)

【解析】I. (1) 已知:① $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g}) \quad \Delta H_1 = +180.5 \text{ kJ/mol}$, ② $2\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g}) \quad \Delta H_2 = -221 \text{ kJ/mol}$, ③ $\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_3 = -393.5 \text{ kJ/mol}$, 根据盖斯定律,由 $2 \times$ ③ $-$ ② $-$ ① 可得 $2\text{NO}(\text{g}) + 2\text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = 2 \times (-393.5 \text{ kJ/mol}) - (-221 \text{ kJ/mol}) - (+180.5 \text{ kJ/mol}) = -746.5 \text{ kJ/mol}$; 平衡时 $v_{\text{正}} = v_{\text{逆}}$, 即 $k_{\text{正}} \cdot c^2(\text{NO}) \cdot c^2(\text{CO}) = k_{\text{逆}} \cdot c(\text{N}_2) \cdot c^2(\text{CO}_2)$, 则平衡常数 $K = \frac{k_{\text{正}}}{k_{\text{逆}}}$, 故 $\frac{k_{\text{逆}}}{k_{\text{正}}} = \frac{1}{K}$, 该反应为放热反应,升高温度,平衡逆向移动, K 变小,则 $\frac{k_{\text{逆}}}{k_{\text{正}}}$ 增大。

(2) 由(1)可知该反应为放热反应, CO 和 NO 的比例相同时,升高温度,平衡逆向移动, N_2 的体积分数减小,且 NO 的转化率减小,故 $T_1 < T_2$, 且 NO 的转化率: $c > d$, 温度相同时,增大 $\frac{n(\text{CO})}{n(\text{NO})}$, 相当于保持 NO 的浓度不变,增大 CO 的浓度,平衡正向移动, NO 的转化率增大,即对应的 NO 的转化率: $c > b > a$, 故图 1 中 a, b, c, d 中对应的 NO 的转化率最大的是 c 。

II. 由表可知, $2 \sim 4 \text{ min}$ 内一氧化氮的消耗量为 $(1.20 - 0.80) \text{ mol} = 0.40 \text{ mol}$, 由方程式可知, 甲烷的

反应速率为 $\frac{0.40 \text{ mol} \times \frac{1}{4}}{2 \text{ L} / 2 \text{ min}} = 0.025 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$ 。由表可知, 8 min 时反应达到平衡, 一氧化氮的物质的量为 0.50 mol , 由方程式可知, 甲烷、二氧化碳、水蒸气、氮气的物质的量分别为 $1.00 \text{ mol} - (2.00 - 0.50) \text{ mol} \times \frac{1}{4} = 0.625 \text{ mol}$, $(2.00 - 0.50) \text{ mol} \times \frac{1}{4} = 0.375 \text{ mol}$, $(2.00 - 0.50) \text{ mol} \times \frac{1}{2} = 0.75 \text{ mol}$, $(2.00 - 0.50) \text{ mol} \times \frac{1}{2} = 0.75 \text{ mol}$, 则一氧化氮、甲烷、二氧化碳、水蒸气、氮气的平衡分压分别为 $\frac{0.5 \text{ mol}}{3 \text{ mol}} \times 3 \text{ MPa} = 0.5 \text{ MPa}$, $\frac{0.625 \text{ mol}}{3 \text{ mol}} \times 3 \text{ MPa} = 0.625 \text{ MPa}$, $\frac{0.375 \text{ mol}}{3 \text{ mol}} \times 3 \text{ MPa} = 0.375 \text{ MPa}$, $\frac{0.75 \text{ mol}}{3 \text{ mol}} \times 3 \text{ MPa} = 0.75 \text{ MPa}$, $\frac{0.75 \text{ mol}}{3 \text{ mol}} \times 3 \text{ MPa} = 0.75 \text{ MPa}$, 该温度下的压强平衡常数 $K_p = \frac{0.375 \text{ MPa} \times (0.75 \text{ MPa})^2 \times (0.75 \text{ MPa})^2}{0.625 \text{ MPa} \times (0.5 \text{ MPa})^4} = \frac{243}{80} = 3.0375$ 。a. 该反应是反应前后气体的体积不变的反应, 压强不是变量, 不能判断是否达到平衡; b. 不同物质的正、逆反应速率之比等于化学计量数之比

时,可以判断达到平衡;c. 该反应全是气体参与的反应,质量和体积都不变,故密度不是变量,不能判断是否达到平衡;d. 温度不变, K 不变,不能作为平衡的判据;e. CH_4 的质量不变,可以判断已经达到平衡;f. 化学平衡是一个动态平衡,正、逆反应并没有停止;故选 be。

Ⅲ. (1) NO 与 O_2 反应生成 NO_2 是放热反应,低温时有利于反应的正向进行,从而使得 NO 的转化率提高,而等离子体技术在低温条件下可以使得反应进行,故可提高 NO 的转化率。

(2)低温等离子技术是在高压放电下, O_2 产生 O^* 自由基, O^* 自由基将 NO 氧化为 NO_2 ;功率增大时,会产生更多的 O^* 自由基, NO 更易被氧化为 NO_2 ;而功率过大, N_2 和 O_2 在放电时会生成 NO ;相比之下,后者产生的 NO 更多,使得当电功率大于 30 W 时, NO 的转化率下降。

Ⅳ. 由图 4 可知,M 极为电解池的阴极,酸性条件下一氧化氮在阴极得到电子发生还原反应生成铵根离子和水,电极反应式为 $\text{NO} + 5\text{e}^- + 6\text{H}^+ = \text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O}$,N 极为电解池的阳极,水分子作用下一氧化氮在阳极失去电子发生氧化反应生成硝酸根离子和氢离子,电极反应式为 $\text{NO} + 2\text{H}_2\text{O} - 3\text{e}^- = \text{NO}_3^- + 4\text{H}^+$,电解的总反应为 $8\text{NO} + 7\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} 3\text{NH}_4\text{NO}_3 + 2\text{HNO}_3$ 。

35. (15 分)【答案】

(1)5 (1 分) AD(2 分)

(2)角形(或 V 形)(1 分) sp^3 (1 分)

(3)由于 AlF_3 是离子晶体, AlCl_3 是分子晶体,所以离子晶体 AlF_3 的熔点高(1 分)

(4)减弱 (1 分) 长(2 分)

(5) $\text{F} > \text{O} > \text{N} > \text{C} > \text{B}$ (1 分) 2 (1 分)

(6) $(0, 0, \frac{r}{c})$ (2 分) $\sqrt{\frac{1}{2}a^2 + (\frac{c}{2} - r)^2}$ (2 分)

【解析】(1) F 的原子序数为 9,其基态原子的电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^5$,原子轨道数为 5,所以其核外电子的空间运动状态有 5 种。A. $1s^2 2s^2 2p^4 3s^1$,基态氟原子 2p 能级上的 1 个电子跃迁到 3s 能级上,属于氟原子的激发态,A 正确;B. $1s^2 2s^2 2p^4 3d^2$,核外共 10 个电子,不是氟原子,B 错误;C. $1s^2 2s^1 2p^5$,核外共 8 个电子,不是氟原子,C 错误;D. $1s^2 2s^2 2p^3 3p^2$,基态氟原子 2p 能级上的 2 个电子跃迁到 3p 能级上,属于氟原子的激发态,D 正确;故选 AD。

(2) OF_2 分子中 O 与 2 个 F 原子形成 2 个 σ 键,O 原子还有 2 对孤电子对,所以 O 原子的杂化方式为 sp^3 ,空间构型为角形或 V 形。

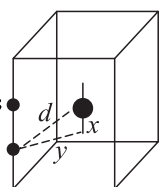
(3)由于 AlF_3 是离子晶体, AlCl_3 是分子晶体,所以离子晶体 AlF_3 的熔点高。

(4)石墨层上有自由电子,形成大 π 键,可拉近碳原子间的距离,而结合氟原子后,大 π 键被破坏,故 $(\text{CF})_x$ 中 C—C 键的键长比石墨中 C—C 键的长。

(5)同周期元素从左到右,金属性逐渐减弱,非金属性逐渐增强,元素的电负性变强; HF 、 NH_4BF_4 、 $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$ 三种物质中除 H 外的各元素的电负性由大到小的顺序为 $\text{F} > \text{O} > \text{N} > \text{C} > \text{B}$ 。 NH_4^+

中 1 个氢和中心原子 N 形成 1 个配位键, BF_4^- 中 1 个 F 和中心原子 B 形成 1 个配位键, 则 1 mol 氟硼酸铵(NH_4BF_4)中含有 2 mol 配位键。

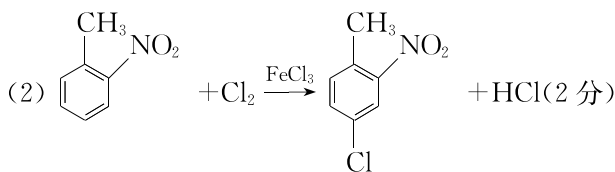
(6) 由 A 点坐标可知该原子位于晶胞的体心, 且每个坐标系的单位长度都记为 1, B 点在棱的 $\frac{r}{c}$ 处, 其

分数坐标为 $(0, 0, \frac{r}{c})$;  图中 y 是底面对角线的一半, $y = \frac{\sqrt{2}}{2}a$ pm, $x = (\frac{c}{2} - r)$ pm, 所以

$$d = \sqrt{x^2 + y^2} = \sqrt{\frac{1}{2}a^2 + \left(\frac{c}{2} - r\right)^2} \text{ pm}。$$

36. (15 分)【答案】

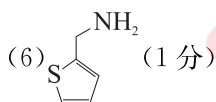
(1) 邻硝基甲苯(或 2-硝基甲苯) (2 分)



(3) c (2 分)

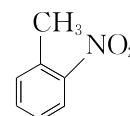
(4) 羧基、氟原子、氯原子 (3 分)

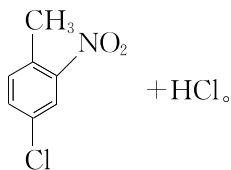
(5) 取代反应 (1 分)



(7) 16 (2 分) 、 (2 分)

【解析】(1) 分析可知, 有机物 A 的结构简式为  , 该有机物的化学名称为邻硝基甲苯或 2-硝基甲苯。

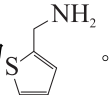
(2) 有机物 A 发生取代反应生成有机物 B, 该反应的化学方程式为  + $\text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{FeCl}_3}$

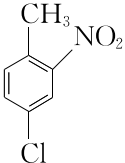


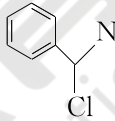
(3) 有机物 C 发生还原反应生成有机物 E, 该反应为加氢的反应, 因此该反应的反应条件 D 应为 Fe/HCl , a 一般为硝化反应(取代反应)的反应条件, b 一般为卤代烃的消去反应的反应条件, d 一般为醛基的鉴别反应(银镜反应)的反应条件, 故选 c。

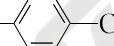
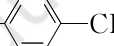
(4)由 F 的结构简式可知,F 中含氧官能团的名称为羧基、氟原子、氯原子。

(5)有机物 I 中的氟原子被 J 取代,生成 K 和 HF,为取代反应。

(6)由 I 和 K 的结构简式可知有机物 J 的结构简式为 。

(7)有机物 B 为 , 其芳香同分异构体含有一Cl、—NO₂ 两种官能团,该同分异构体苯环上

的取代基为一Cl、—NO₂、—CH₃ 时,采用“定二移一”方法,当硝基和氯原子在邻位,有 4 种结构;当硝基和氯原子在间位,有 4 种结构;当硝基和氯原子在对位,有 2 种结构;除掉原来 B 一种还有 9 种结构;当苯环上有两个取代基即—CH₂NO₂、—Cl 时,有邻、间、对 3 种结构;当苯环上有两个取代基即—CH₂Cl、—NO₂ 时,有邻、间、对 3 种结构;当只有一种取代基团时,则为 , 具有相同官

能团的 B 的芳香同分异构体有 16 种(不考虑立体异构)。其中核磁共振氢谱显示 3 组峰,且峰面积比为 1 : 1 : 1 的同分异构体的结构简式为 、。

成都石室中学 2023—2024 学年度下期高 2024 届入学考试 生物参考答案

双向细目表

题号	题型	分值	知识模块	知识点	能力考查				核心素养				预估难度系数
					理解能力	实验与探究能力	获取信息的能力	综合运用能力	生命观念	科学思维	科学探究	社会责任	
1	选择题	6	实验与探究	调查类实验的实验综合	✓		✓	✓	✓	✓			0.85
2		6	细胞代谢	种子萌发中相关的生理活动或物质变化	✓	✓	✓	✓	✓	✓			0.8
3		6	生命活动的调节	植物激素的调节	✓	✓	✓	✓	✓	✓			
4		6	细胞的结构或代谢	细胞的结构或物质的跨膜运输	✓	✓	✓	✓	✓	✓			0.8
5		6	生物与环境	生态系统的保护、生物多样性等	✓		✓	✓	✓			✓	0.9
6		6	遗传的基本规律	遗传的特殊分离比(如配子致死、基因互作等)	✓		✓	✓	✓	✓			0.65
29	非选择题	10	细胞代谢	光合作用和呼吸作用在农业生产中的应用	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	0.7
30		9	生命活动的调节	动物生命活动调节	✓	✓	✓	✓	✓	✓			0.85
31		9	生物与环境	种群、群落、生态系统综合考查	✓		✓	✓	✓	✓		✓	0.9
32		11	遗传的基本规律	基因的自由组合定律	✓		✓	✓	✓	✓			0.6
37		15	生物技术实践	酶的研究及利用	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	0.8
38		15	现代生物科技	基因工程中的关键技术	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	0.8

答案及解析

1.【答案】D

【解析】①水稻天敌跳蝻活动范围小，活动能力弱，调查其种群密度常采用的方法是样方法；②调查种群密度时，若田鼠被捕捉过一次后更难捕捉，则算出的估算值偏大，实际种群密度比估算值低；③锦江总体为长条形，可用等距取样法，按相等的距离或间隔抽取样方；④种群数量的变化可利用数学模型描述、解释和预测；⑤在农田中采用黑光灯诱捕法，可估算某种趋光性害虫的种群密度；⑥在探究生长素类似物促进插条生根的最适浓度实验中，用沾蘸法处理时要求时间较短、溶液浓度较高，浸泡法则正好

相反；⑦探究土壤微生物的分解作用，对照组土壤不做处理（自然状态），实验组的土壤要进行处理，尽可能排除土壤微生物的作用；综上所述，②③④⑦四项正确，其他选项错误，故选 D。

2.【答案】B

【解析】玉米种子细胞内的水可与淀粉结合，以结合水的形式存在，进而作为细胞的结构物质，A 正确；与糖类相比，脂肪中氧的含量远远低于糖类，而氢的含量更高，花生种子的脂肪含量比玉米种子更高，当花生种子萌发时，消耗的氧气比等量的玉米种子更多，B 错误；种子萌发过程中，细胞吸收的水可作为生化反应的反应物，比如参与呼吸作用，C 正确；随着萌发时间的延长，玉米种子细胞内结合水的含量呈现先增后降的趋势，自由水的含量一直上升，可能是结合水转化成了自由水或者从外界吸收了水，D 正确。

3.【答案】A

【解析】细胞分裂素的合成部位主要是根尖，作用是促进细胞分裂和促进芽的分化、侧枝的发育等，A 错误；乙烯的合成部位是植物体各个部位，作用是促进果实成熟，促进开花，促进叶、花、果实脱落等，B 正确；赤霉素的合成部位主要是未成熟的种子、幼根和幼芽，主要作用是促进细胞长，从而引起植株增高，促进种子萌发、开花和果实发育，C 正确；脱落酸的主要作用是抑制细胞分裂、促进气孔关闭、促进叶和果实的衰老、维持种子休眠等，D 正确。

4.【答案】D

【解析】蛋白质具有多种功能，如调节作用（激素）、免疫作用（抗体）、运输作用（载体）、催化作用（酶）等；图中蛋白都在细胞内合成，细胞膜功能由蛋白质的种类和数目决定，A 正确；主动运输或协助扩散需要载体蛋白参与，因此②蛋白参与跨膜运输，B 正确；若③蛋白与多糖结合，形成的物质为糖蛋白，细胞癌变后糖蛋白含量将减少，黏着性降低，容易转移，C 正确；酶具有专一性，ATP 合成酶是促进 ATP 的合成，而不能催化葡萄糖分解成丙酮酸，所以④蛋白不可能是 ATP 合成酶，D 错误。

5.【答案】B

【解析】长期大规模单一种植海水稻，物种丰富度较低，营养结构简单，生态系统的稳定性较低，A 错误；在自然选择的作用下，种群的基因频率会发生定向改变，导致生物朝着一定方向不断进化，海水稻能适应海边盐碱地环境是自然选择的结果，B 正确；不同栽培稻品种属于同一物种，它们的遗传特性不完全相同，体现了遗传（基因）多样性，C 错误；海水稻培育可确保我国粮食安全，体现了生物多样性的直接价值，D 错误。

6.【答案】C

【解析】该题将自由组合定律测交比例与染色体结构变异相结合，考查学生对遗传变异和遗传规律的综合运用能力。要产生题干中测交后代的分离比为 1 : 1 : 1 : 1，则需要满足两对相对性状的基因位于两对同源染色体上，染色体结构变异中只有易位能够实现这种变化，即将一对等位基因转移到另一对非同源染色体上，故选 C。

29.【答案】(10分,除标注外其余每空1分)

(1)突变体叶绿素含量较低(2分) 充足的光能 暗反应

(2)突变体(2分) 叶绿体基质 上升

(3)减少氧气流入,降低呼吸作用,减少有机物消耗(2分)

【分析】据图分析:图1中,光照强度大于a时,突变体莲藕的净光合速率大于普通莲藕;图2中突变体莲藕的气孔导度大于普通莲藕,但胞间CO₂浓度两者相当,说明突变体莲藕利用二氧化碳的能力高于普通莲藕。

【详解】(1)影响光反应的主要外界因素是光照强度,内因是光合色素的含量,图1中光照强度低于a时,在相同光照强度下,突变体莲藕的净光合速率低于普通莲藕,可能是因为突变体的叶绿素含量较低,吸收光能较少,使其光反应减弱,进而使暗反应减弱,使其积累有机物减少。图1中,大于a点的光照强度时,与普通莲藕相比突变体莲藕虽叶绿素含量少,却具有较高的净光合速率,其原因可能是突变体莲藕的气孔导度大于普通莲藕,但两者胞间二氧化碳浓度相当,说明突变体的暗反应效率高,另外可能是充足的光照弥补了色素缺乏的不利影响。

(2)二氧化碳是暗反应的原料,图2显示,突变体莲藕的气孔导度较普通莲藕的大,进入叶片的CO₂多,而胞间CO₂浓度与普通莲藕相近,说明突变体莲藕的光合速率较高,能较快地消耗CO₂,所以突变体莲藕在单位时间内固定的CO₂多,CO₂的固定发生在叶绿体基质中,若突然进行遮光处理,光照强度降低,ATP和NADPH减少,C₃还原减慢,生成的C₅减少,则CO₂的固定速率减少,进入胞间的CO₂不变,因此胞间CO₂浓度增加,故图2中B图的柱形图会上升。

(3)藕的气腔孔与叶柄中的气腔孔相通,因此藕有充足的氧气进行有氧呼吸,即主要进行有氧呼吸,在藕采收的前几天,要向藕田灌水并割去荷叶的叶柄,减少通过气腔孔向藕供应氧气,可以降低藕的呼吸作用,从而减少有机物的消耗而提高藕的品质。

30.【答案】(9分,除标注外其余每空1分)

(1)肝脏 神经

(2)下丘脑 促甲状腺激素释放激素(TRH)

(3)甲状腺激素和肾上腺素(2分) 选取生长状态良好且一致的小鼠若干,随机平均分为3组,编号甲、乙、丙,分别给甲、乙、丙三组注射等量且适宜的H₅N₁灭活疫苗、H₅N₂灭活疫苗和生理盐水,一段时间后测定3组小鼠血清中相应禽流感病毒抗体的浓度(3分)

【分析】恒温动物通过神经—体液调节使产热过程与散热过程保持动态平衡,以维持体温的相对稳定。在寒冷环境下,机体会增强代谢,有机物氧化分解加快,产热增多。甲状腺激素和肾上腺素能促进细胞代谢,增加产热,还能提高身体的免疫力。

【解析】(1)运动时主要由骨骼肌产热,安静状态下主要由肝脏、脑等器官产热,故安静状态下,鸡用于维持体温的热量主要来自于肝脏;在寒冷环境中,冷觉感受器受到寒冷刺激产生兴奋,兴奋由传入神

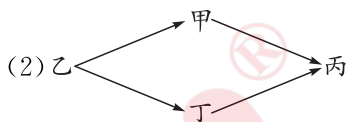
经传导到神经中枢,再经传出神经传导到效应器(骨骼肌),使骨骼肌收缩,所以,在寒冷环境中,鸡会出现寒颤,这是神经调节的结果。

(2)体温调节中枢位于下丘脑,雏鸡的体温显著低于成鸡,是因为雏鸡位于下丘脑的体温调节中枢发育不完善,体温调节能力较差;甲状腺激素的分泌存在分级调节,在寒冷刺激下,下丘脑分泌促甲状腺激素释放激素(TRH)增多,TRH作用于垂体,促进垂体分泌促甲状腺激素(TSH),TSH作用于甲状腺,促进甲状腺激素的分泌,所以,雏鸡下丘脑发育不完善,其分泌的促甲状腺激素释放激素不足,间接导致促进产热的甲状腺激素含量较低。

(3)甲状腺激素和肾上腺素能促进细胞代谢,提高身体的免疫力。养鸡场员工感染禽流感病毒而出现发热症状,这是因为人体在体温调节中枢的调控下,增加甲状腺激素和肾上腺素的分泌,以增强人体的免疫力;为了对比两种疫苗的免疫效果,在对设计思路描述过程中,基本思路为分组—编号—处理—指标描述,选取生长状态良好且一致的小鼠若干,随机平均分为3组,编号甲、乙、丙,分别给甲、乙、丙三组注射等量且适宜的 H_5N_1 灭活疫苗、 H_5N_2 灭活疫苗和生理盐水,一段时间后测定3组小鼠血清中相应禽流感病毒抗体的浓度并进行对比。

31.【答案】(9分,除标注外其余每空1分)

(1)生产者固定的太阳能和有机污染物中的化学能(2分) 生物通过呼吸作用散失的能量 将动植物遗体残骸和动物排遗物中的有机物分解为无机物 水平



(3)营养级越高,DDT的含量越高 出生率

(4)调节种间关系,维持生态系统的稳定性

【解析】(1)根据能量流动特点,能量越多的生物所处营养级越低,另外,根据食物链的富集作用,营养级越高,DDT的含量越高,据此可以得出:乙是生产者,即第一营养级;甲、丁是第二营养级;丙是第三营养级;有机污染物中的化学能和生产者固定的太阳能总量是流经该生态系统的总能量;同化作用固定的能量=体内贮存的能量+生物通过呼吸作用散失的能量,所以X表示生物通过呼吸作用散失的能量;戊为分解者,其作用为将动植物遗体残骸和动物排遗物中的有机物分解为无机物;根据污水中成分含量的变化,从进水口到出水口的不同地段,分别种植不同的湿地植物,这体现了群落的水平结构。

(2)根据图表分析可知,该湿地生态系统的食物网为:

```

graph LR
  乙 --> 甲
  乙 --> 丁
  甲 --> 丙
  丁 --> 丙
  
```

(3)表中不同营养级体内DDT含量的特点是根据食物链的富集作用,营养级越高,DDT的含量越高,当DDT浓度达到一定值时,会造成甲的雄性个体不育,这会直接影响该种群的出生率,从而影响种群密度。

(4)在人工湿地生态系统内,挺水植物如香蒲、美人蕉等能够向水中分泌萜类化合物、类固醇等,抑制藻类的生长,也能开鲜艳的花,吸引昆虫,这一现象体现了生态系统的信息传递能够调节种间关系,维持生态系统的稳定性。

32.【答案】(11分,除标注外其余每空2分)

(1)10(1分) 去雄(1分)

(2)能(1分) 玉米糊粉层的颜色受三对等位基因控制,第④组杂交后代中,非白色所占比例为 $1/8$,说明亲本非白色玉米可以产生8种等比例的配子,说明三对等位基因位于三对非同源染色体上,遵循基因的自由组合定律

(3)7 3

(4)选择第④组中的亲本或子代中的糊粉层呈非白色的玉米进行自交,观察子代的表型及比例

【解析】(1)由于玉米为二倍体生物,雌雄同体,其染色体条数为20,故测定基因组序列时,只需要测定其中每对同源染色体的一条染色体,故需要测定10条染色体上的DNA序列;由于玉米是雌雄同株异花的植物,在进行杂交时,可以省去“去雄”操作,直接套袋→授粉→套袋即可。

(2)根据子代的表型及比例,第④组杂交的结果为 $1:7$,结合题干中每组亲本都是糊粉层呈非白色的某种玉米和呈白色的某种纯种玉米杂交,由此推测第④组的亲本基因一定为 $AaBbCc \times aabbcc$,且亲本非白色玉米可以产生8种配子,分别是 ABC 、 ABc 、 AbC 、 aBC 、 abC 、 abc 、 aBc 、 abc ,由此说明三对基因位于三对同源染色体上,遵循基因的自由组合定律。

(3)在四组杂交实验中,④组子代呈白色的基因型的有7种;③组杂交亲本的杂交组合类型一定有3种即 $AaBbCC \times aabbCC$ 、 $AABbCc \times AAbbcc$ 、 $AaBBCc \times aaBBcc$ 。

(4)若要再次对(2)中的判断进行验证,最简单的杂交方案是选择第④组中的亲本或子代中的糊粉层呈非白色的玉米进行自交,观察子代的表型及比例。

37.【答案】(15分,除标注外其余每空2分)

(1)瓦解植物的细胞壁及胞间层中的果胶,并将果胶分解成可溶性的半乳糖醛酸 化学结合法、物理吸附法 酶分子较小,容易从包埋料中漏出来

(2)性质和使用量 过滤

(3) 8.8×10^6

(4)酸(1分) 碳源

【解析】(1)果胶酶能够提高果肉出汁率和果汁澄清度的原因是能瓦解植物的细胞壁及胞间层中的果胶,提高出汁率,并将果胶分解成可溶性的半乳糖醛酸,使得果汁变得澄清。

(2)采用固定化酶或者固定化细胞技术,常用的固定方法有包埋法、化学结合法、物理吸附法,其中固定化酶时,由于酶分子较小,容易从包埋料中漏出来,通常不宜采用包埋法。

(3)因为稀释倍数为 1×10^4 倍,涂布平板获得的平均菌落数为0.1 mL有88个,于是计算出每克皮渣

中的细菌数为 $88 \div 0.1 \times 10^4 = 8.8 \times 10^6$ 个。

(4) 由于醋酸菌的最适 pH 为酸性, 于是需要将培养基的 pH 调至酸性; 在缺少糖源的液体培养基中可加入乙醇作为醋酸菌的碳源。

38. 【答案】(15 分, 除标注外其余每空 2 分)

(1) 获能(1 分) 肝素或钙离子载体

(2) 促性腺激素 M II 中(1 分) 体外受精

(3) 用一定的限制酶切割载体质粒, 使它出现一个切口, 然后用同种限制酶或产生相同末端的限制酶切割含有目的基因的 DNA 片段, 再利用 DNA 连接酶将目的基因片段拼接到载体的切口处, 形成重组质粒(3 分)

(4) 外源基因插入奶牛受精卵中的 DNA 上后, 导致受精卵内生命活动必须的某些基因不能表达(合理即可) 转基因奶牛的乳汁中乳糖的含量大大降低, 而其他营养成分不受影响, 且乳汁产量也不受影响

【解析】

(1) 精子进行受精作用之前需要进行获能处理, 即用一定浓度的肝素或钙离子载体处理。

(2) 为了获得更多的卵母细胞, 需要对奶牛 A 进行促排卵, 一般通过注射促性腺激素处理母牛, 采集的卵母细胞还需要培养至 M II 中期, 才能进行③体外受精作用过程。

(3) 用一定的限制酶切割载体质粒, 使它出现一个切口, 然后用同种限制酶或产生相同末端的限制酶切割含有目的基因的 DNA 片段, 再利用 DNA 连接酶将目的基因片段拼接到载体的切口处, 形成重组质粒。

(4) 外源基因插入受精卵中的 DNA 上后, 导致受精卵死亡的最可能原因是: 外源基因插入奶牛受精卵中的 DNA 上后, 导致受精卵内生命活动必须的某些基因不能表达(合理即可); ⑦过程的检测结果为转基因奶牛的乳汁中乳糖的含量大大降低, 而其他营养成分不受影响, 且乳汁产量也不受影响时表示转基因成功, 说明转基因奶牛 D 是符合要求的优质牛。