

高三年级 2022~2023 学年 5 月份模拟考·理科综合 参考答案、提示及评分细则

一、选择题:本题共 13 小题,每小题 6 分,共 78 分。在每小题给出的四个选项中,只有一项是符合题目要求的。

1. D DNA 分子的复制、转录都需要酶(化学本质主要是蛋白质)的催化,因此核酸的合成需要蛋白质的参与,D 错误。
2. B 细胞质基质、叶绿体类囊体薄膜等也可以合成 ATP,因此细胞内合成 ATP 的过程不一定都需要 CytC,A 正确;CytC 参与 NADH 与氧气结合生成水的过程,B 错误;肌细胞无氧呼吸生成乳酸,不产生 CO_2 ,故 O_2 吸收量和 CO_2 释放量相等,C 正确;补充外源性 CytC 可提高氧的利用率,故在临床上可用于组织细胞缺氧急救的辅助治疗,D 正确。
3. C 被标记的卵原细胞在不含 ^{15}N 的培养液中经减数分裂得到卵细胞甲,每个 DNA 中各有一条链被 ^{15}N 标记,A 错误;由于不存在染色体互换,若乙基因型为 CD,则另外三个精子中,与乙由一个次级精母细胞发育来的那个精子基因型也为 CD,另外两个精子基因型为 cd,B 错误;细胞甲、乙中均含有 6 条 DNA 单链,甲中 3 条被标记,乙中 6 条均被标记,故丙中有 $3+6=9$ 条被标记,C 正确;丙细胞染色体中有 3 个 DNA 只有一条 DNA 单链被标记,根据半保留复制,若丙细胞在不含 ^{15}N 的培养液中进行 1 次有丝分裂,则子细胞中含 ^{15}N 标记的染色体数为 3 或 4 或 5 或 6 条,D 错误。
4. A 基因重组会产生新的基因型,但不会改变种群的基因频率,A 错误。
5. D 钙离子通道开放或关闭时,通道蛋白的空间构象会发生改变,但是肽键数并不改变,A 错误;刺痛感觉在大脑皮层产生,不属于反射,B 错误;由“TRCP5 蛋白会引起成牙本质细胞膜上的钙离子通道打开,使钙离子进入细胞,最终导致神经产生兴奋,进而引起疼痛”可知,临床上丁香油用以治疗牙疼的原理可能是抑制了 TRCP5 蛋白的形成,C 错误;牙齿对冷刺激的敏感可以使人少吃冷食,降低对受损牙齿的伤害,D 正确。
6. B 种群密度是种群在单位面积或体积中的个体数,因而需要考虑面积,A 正确;图中所示为一年中蚜虫数量的波动,不属于“S”形增长曲线,没有 K 值,B 错误;由图可知,桃蚜种群数量在 6~7 月最低,因而该时间段预防效果最好,C 正确;引入蚜虫天敌进行生物防治,有利于将蚜虫数量控制在较低水平,D 正确。
7. B 太阳能电池板是将太阳能转化为电能,A 错误;乙二醇由于其凝固点低,热稳定性高,可用于生产汽车防冻液,B 正确;碲位于元素周期表中第五周期第 VI A 族,不是过渡元素,C 错误;虽然碳纳米粒子直径为 1~100 nm,但没有分散剂,不属于胶体,D 错误。
8. A 根据反应中各元素化合价的变化情况,每生成 0.1 mol N_2 ,消耗 0.3 mol 碳单质,转移电子数目为 $1.2N_A$,A 正确; S^{2-} 水解,1 L $0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ K_2S 溶液中硫元素的存在形式有 S^{2-} 、 HS^- 和 H_2S ,根据硫原子守恒可知 S^{2-} 和 HS^- 的总数小于 $0.5N_A$,B 错误; SO_2 、 S_2 的摩尔质量均为 $64 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$,每个分子中含有质子数均为 32,3.2 g 由 SO_2 、 S_2 组成的混合物的物质的量为 0.05 mol,所含质子数为 $1.6 N_A$,C 错误;氮气分子的结构式为 $\text{N} \equiv \text{N}$,1 个氮气分子中含有 2 个 π 键,故 28 g(即 1 mol) N_2 中含有 π 键数目为 $2N_A$,D 错误。
9. B 环状结构中含有饱和碳原子,分子中所有的碳原子不可能在同一平面上,A 错误;分子中含有羟基可发生取代反应、氧化反应和消去反应,含有碳碳双键可发生加聚反应,B 正确;醇羟基和酚羟基均能与钠反应,酚羟基和酯基能与氢氧化钠反应,1 mol 该物质分别与足量的 Na、NaOH 反应,消耗二者的物质的量之比为 5:3,C 错误;酚羟基邻、对位上的氢原子可与 Br_2 发生取代反应,同时生成 HBr,碳碳双键能与溴发生加成反应,1 mol 该物质与溴水反应,最多消耗 4 mol Br_2 ,D 错误。
10. D 1 个原子轨道称为 1 种空间运动状态,基态 Si 原子的电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$,原子核外的电子的空间运动状态数目为 $1+1+3+1+2=8$,即有 8 种空间运动状态,A 错误;二氧化硅中硅原子的配位数是 4,B 错误; SiO_2 晶体的结构中有顶角相连的硅氧四面体,所以 Si 原子的杂化轨道类型是 sp^3 ,C 错误;由图 3 可知,每个硅氧四面体分别以三个顶角氧和其它相邻的三个硅氧四面体共享,根据均摊法,每个硅氧四面体含有的氧原子数为 $3 \times \frac{1}{2} + 1 = 2.5$,含有的硅原子数为 1,则硅和氧的原子个数比为 $1:2.5=2:5$,D 正确。

【高三理综参考答案 第 1 页(共 8 页)】

11. C 根据题意可知元素 X、Y、Z、T、W 分别为 H、N、O、S、Fe。元素的第一电离能： $N > O > S$ ，A 正确；铁元素位于元素周期表的 d 区，B 正确； $(NH_4)_2Fe(SO_4)_2 \cdot 6H_2O$ 的相对分子质量为 392，取 1 mol 该物质进行热重分析，根据热重分析曲线可知，580℃ 热分解后得到的固体的质量 = $392 \text{ g} \times (100\% - 9.2\% - 9.2\% - 9.2\% - 52.0\%) = 392 \text{ g} \times 20.4\% \approx 80 \text{ g}$ ，故为 0.5 mol Fe_2O_3 ，C 错误；简单气态氢化物的稳定性： $H_2O > NH_3$ ，D 正确。
12. D 甲装置中，a 极为正极，b 极为负极。乙装置中，c 极为阴极，d 极为阳极。因此 a 极应接 d 极，A 正确；a 极发生还原反应，电极反应为 $C_2H_2 + 2e^- + 2H_2O = C_2H_4 + 2OH^-$ ，B 正确；b 极发生的电极反应为 $Zn - 2e^- + 2OH^- = ZnO + H_2O$ ，放电时，正极区溶液中的 OH^- 通过阴离子交换膜进入负极区溶液中，所以负极区溶液中的 $n(OH^-)$ 保持不变，但由于负极区有水生成，负极区溶液中的 $c(KOH)$ 逐渐减小，碱性逐渐减弱，pH 逐渐减小，C 正确；根据电子得失守恒可写出关系式： $28e^- \sim 14H_2 \sim 6CO_2$ ，故相同时间内，c、d 两极产生气体的体积比（相同条件下）为 $14 : 6 = 7 : 3$ ，D 错误。
13. C 酚酞的 pH 变色范围是 8.2~10，甲基橙的 pH 变色范围是 3.1~4.4。 Na_2CO_3 溶液与逐滴滴入的 HCl 溶液分两步发生反应：第一步反应是 $Na_2CO_3 + HCl = NaCl + NaHCO_3$ ；第二步反应是 $NaHCO_3 + HCl = NaCl + H_2O + CO_2 \uparrow$ 。整个滴定过程中应先用酚酞溶液、后用甲基橙溶液作指示剂，A 正确；a 点对应溶液的溶质为 Na_2CO_3 ，b 点对应溶液的溶质为 $NaHCO_3$ 、NaCl，e 点对应溶液的溶质主要为 NaCl、 H_2CO_3 ，f 点对应溶液的溶质主要为 NaCl、HCl，因此水的电离程度一直在减小，B 正确；根据图象可知，当 $V[HCl(aq)] = 0 \text{ mL}$ 时，为 $0.4 \text{ mol} \cdot L^{-1}$ Na_2CO_3 溶液，此时溶液 $pH = 12$ ， $c(H^+) = 10^{-12} \text{ mol} \cdot L^{-1}$ ，则常温下此时溶液中 $c(OH^-) = 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1}$ ，则 CO_3^{2-} 水解平衡常数 $K_{h1} = \frac{c(OH^-) \cdot c(HCO_3^-)}{c(CO_3^{2-})} = \frac{10^{-2} \times 10^{-2}}{0.4 - 10^{-2}} \approx 2.5 \times 10^{-4}$ ，因为 $K_{h1} = \frac{K_w}{K_{a2}(H_2CO_3)}$ ，故 $K_{a2}(H_2CO_3) = \frac{K_w}{K_{h1}} = \frac{10^{-14}}{2.5 \times 10^{-4}} = 4.0 \times 10^{-11}$ ，C 错误；由于反应产生了大量的 CO_2 气体，因此根据物料守恒可知 f 点对应的溶液中存在： $c(Na^+) > 2c(CO_3^{2-}) + 2c(HCO_3^-) + 2c(H_2CO_3)$ ，D 正确。

二、选择题：本题共 8 小题，每小题 6 分，共 48 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。全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

14. B 衰变过程释放能量，则 $^{238}_{94}Pu$ 的比结合能小于 $^{234}_{92}U$ 的比结合能，A 错误；该反应释放的能量为 $E = E_2 + E_3 - E_1$ ，B 正确；衰变放出的射线是 α 射线，即氦核流，它的贯穿能力很弱，电离能力很强，C 错误；半衰期具有统计规律，对大量原子核适用，对少量原子核不适用，D 错误。
15. A 被封气体体积越小，压缩气体时体积的变化量越小，会造成更大的实验误差，A 正确；实验之前，在注射器的内壁和活塞之间涂一些润滑油，除了可以减小两者之间的摩擦之外，主要作用是提高活塞密封性，防止漏气，与气体压强的测量无关，B 错误；实验探究气体做等温变化的规律，在温度一定时，气体的压强和体积成反比，与环境温度的高低无关，C 错误；压强传感器测量的是被封气体的压强，与外界大气压强无关，故外界大气压强发生变化，不会影响实验结论，D 错误。
16. B 根据安培定则，线圈中的电流从 M 到 N，此时电流正在增强，表明电容器正在放电，所以电容器上极板带正电，所以 M 点电势比 N 点高，故 A 错误；电容器两极板间场强正在减小，电势能减小，电路中的磁场能增大，电容器放电变慢，线圈中感应电动势减小，故 B 正确，C、D 错误。
17. B 当砂砾自然成堆时，形成了圆锥体形状，地面对沙堆的摩擦力为零，A 错误；沙堆表面上的沙砾受重力、支持力、摩擦力的作用静止，则沙堆倾角满足 $\mu = \tan \alpha$ ，若已知 μ 与 s ，则由几何关系可估算出沙堆的高度，故 B 正确；由于沙堆密度未知故不能算出其质量，C 错误；靠墙堆放沙堆只能形成半个圆锥，而圆锥表面倾角不变，圆锥高度变高，故底面积会减小，D 错误。
18. C 锯条换成同宽度的金属直尺，尖端变少，更难使周围空气电离，实验效果变差，故 A 错误；起电机摇动后，锯条和金属片间产生电场，强电场让空气电离，烟尘颗粒俘获电离出的负离子而带上负电荷，所以起电机摇动前，不需先让烟尘颗粒带上电荷，故 B 错误；若锯条接电源负极，金属片接正极，则俘获负离子的烟尘在电场力的作用下，向正极移动，最终被吸附到金属片上，故 C 正确；烟尘被吸附过程中静电力做正功，电势能减小，故 D 错误。

【高三理综参考答案 第 2 页(共 8 页)】

19. BD 神舟十五号在地球上的发射速度应大于 7.9 km/s, 小于 11.2 km/s, A 错误; 航天员出舱后仅受重力作用, 处于完全失重状态, B 正确; 由题可知空间站的运行轨道低于地球同步卫星, 故周期小于 24 小时, C 错误; 由 $\frac{GMm}{R^2} = mg$ 和 $\frac{GMm'}{(R+h)^2} = m'a$ 可得, $a = \frac{gR^2}{(R+h)^2}$, D 正确.

20. AD 由图可知, 绳端起振方向向上, A 正确; 由图可知, 前后两次振动的周期之比为 2:1, B 错误; 相同介质波速不变, 波速之比为 1:1, C 错误; 根据 $\lambda = vT$ 可知, 波长之比为 2:1, D 正确.

21. BD MN 速度为 v_1 时, MN 在导轨间的电压为路端电压, 小于 BLv_1 , 即 MN 两端的电势差应小于 $2BLv_1$, 故 A 错误; MN 速度为 v_1 时, MN 水平方向受摩擦力、安培力, $\mu mg + \frac{B^2 L^2 v_1}{R + \frac{r}{2}} = ma$, 即 $a = \mu g + \frac{2B^2 L^2 v_1}{m(2R+r)}$.

故 B 正确, C 错误; MN 在平行金属导轨上滑动时, $-\mu mgt - \sum BIL\Delta t = 0 - mv_0$, $\sum I\Delta t = q = \frac{\Delta\Phi}{R + \frac{r}{2}} =$

$\frac{2BLs}{2R+r}$, 即 $s = \frac{(mv_0 - \mu mgt)(2R+r)}{2B^2 L^2}$, 故 D 正确.

三、非选择题: 共 174 分。每个试题考生都必须作答。

22. (1) 5.5 (2 分)

(3) 2.0 (2 分)

(4) $\frac{\pi D^2 v}{4}$ (2 分)

解析: (1) 该游标卡尺为 10 分度, 其精度为 0.1 mm, 游标卡尺的读数为 $D = 5 \text{ mm} + 5 \times 0.1 \text{ mm} = 5.5 \text{ mm}$;

(3) 水的运动为平抛运动, 竖直方向为自由落体运动 $h = \frac{1}{2}gt^2$, 水平方向为匀速直线运动 $L = vt$, 解得水流

速度 $v = L\sqrt{\frac{g}{2h}} = 2.0 \text{ m/s}$;

(4) 出水管的半径为 $r = \frac{D}{2}$, 该抽水器的流量 $Q = vS = \pi r^2 v = \frac{\pi D^2 v}{4}$.

23. (1) CADB (3 分, 只要出错均不得分) 60 (2 分)

(2) ① a (2 分) ② $\frac{R_0 x}{L-x}$ (3 分) 没有 (2 分)

解析: (1) 使用多用电表测电阻, 首先进行机械调零, 用刻度盘下的调零旋钮手动把指针拨到零刻度线处, 然后选择欧姆挡位, 再进行欧姆调零, 两个表笔短接, 调整调零旋钮, 调整好之后, 把两表笔接在电阻两端, 进行测量, 故正确的操作顺序是 CADB. 由图乙可知, 该电阻的阻值为 $6 \times 10 \Omega = 60 \Omega$.

24. 解: (1) $D \rightarrow A$ 为等温线, 则 $T_A = T_D = 360 \text{ K}$ (1 分)

C 到 D 过程由盖-吕萨克定律得

$$\frac{V_C}{T_C} = \frac{V_D}{T_D} \quad (2 \text{ 分})$$

解得 $T_C = 540 \text{ K}$ (1 分)

(2) $A \rightarrow B$ 过程压强不变, 体积增大, 则气体对外界做功

$$W = p\Delta V = 4 \times 10^5 \times 4 \times 10^{-3} \text{ J} = 1600 \text{ J} \quad (2 \text{ 分})$$

由热力学第一定律得 $\Delta U = Q - W = 3000 \text{ J} - 1600 \text{ J} = 1400 \text{ J}$ (2 分)

则气体内能增加, 增加 1400 J (2 分)

25. 解: (1) 设 A、B 与平板车最终的速度为 v , 以 A、B 以及平板车为系统, 根据动量守恒定律有

$$mv_1 - mv_2 = (M + 2m)v \quad (2 \text{ 分})$$

得 $v = 0.5 \text{ m/s}$

则系统损失的机械能

$$\Delta E = \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}(M + 2m)v^2 \quad (2 \text{ 分})$$

代入数据解得 $\Delta E = 8.25 \text{ J}$ (1 分)

【高三理综参考答案 第 3 页(共 8 页)】

(2) 设开始运动时 A、B 和平板车的加速度大小分别为 a_1 、 a_2 和 a ，根据牛顿第二定律有

$$\mu_1 mg = ma_1 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\mu_2 mg = ma_2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\mu_1 mg - \mu_2 mg = Ma \quad (1 \text{ 分})$$

设经 t_1 时间 A、B 发生碰撞，则有

$$s_1 = v_1 t_1 - \frac{1}{2} a_1 t_1^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$s_2 = -v_2 t_1 + \frac{1}{2} a_2 t_1^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$s = \frac{1}{2} a t_1^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$s_1 - s_2 = L \quad (1 \text{ 分})$$

代入数据得 $t_1 = 1 \text{ s}$ ， $s = 0.5 \text{ m}$ (2 分)

26. 解：(1) 粒子从 A 到 O 做类平抛运动，则有：

$$\frac{\sqrt{3}L}{3} = v_A t \quad (1 \text{ 分})$$

$$\frac{L}{2} = \frac{1}{2} \frac{Eq}{m} t^2 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v_A = \sqrt{\frac{EqL}{3m}} \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 对粒子由 P 到 A 由动能定理得：

$$-Eq \frac{L}{2} = \frac{1}{2} m v_A^2 - \frac{1}{2} m v_P^2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } v_P = 2\sqrt{\frac{EqL}{3m}} \quad (1 \text{ 分})$$

由牛顿第二定律可得：

$$F_N - Eq = m \frac{v_P^2}{R} \quad (1 \text{ 分})$$

由牛顿第三定律可得：

$$F_{压} = F_N \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{联立解得 } F_{压} = \frac{19}{3} Eq \quad (1 \text{ 分})$$

$$(3) \text{ 粒子到达 O 点时的竖直分速度为 } v_y = \sqrt{3} v_A = \sqrt{\frac{EqL}{m}} \quad (1 \text{ 分})$$

进入磁场时的速度为 $v = 2v_A = 2\sqrt{\frac{EqL}{3m}}$ ，速度方向与 x 轴正方向成 60° 角向右下。(1 分)

设粒子在第四象限做匀速圆周运动的半径为 r_1 ，在第一象限做匀速圆周运动的半径为 r_2 ，设第一象限磁感应强度大小为 B ，第四象限磁感应强度大小为 $2B$ ，则有：

$$qv \cdot 2B = \frac{mv^2}{r_1} \quad (1 \text{ 分})$$

$$qvB = \frac{mv^2}{r_2} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } r_2 = 2r_1 = \frac{mv}{qB} \quad (1 \text{ 分})$$

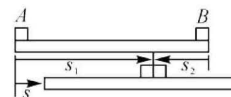
根据粒子在磁场中做圆周运动的周期性可得：

$$L = n(\sqrt{3}r_1 + \sqrt{3}r_2) + \sqrt{3}r_1 + \frac{\sqrt{3}r_2}{2} \quad (n=0, 1, 2, 3, \dots) \quad (2 \text{ 分})$$

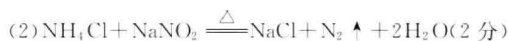
$$\text{粒子击中吸收屏的纵坐标 } y = r_2 - \frac{1}{2}r_2 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{联立解得 } y = \frac{1}{3\sqrt{3}n + 2\sqrt{3}} L \quad (n=0, 1, 2, 3, \dots) \quad (2 \text{ 分})$$

【高三理综参考答案 第 4 页(共 8 页)】



27. (1) g→h→b→c→d→e→i→j→f (2分)



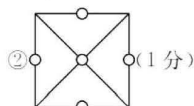
将四氯化碳吹入石英管中和 Cr_2O_3 反应生成 CrCl_3 (或其他正确答案) (2分)

(3) 升华的 CrCl_3 易凝华, 堵塞导管 (2分)

(4) 加入 NaOH 溶液, 调节 pH 在 6~12 范围内 (1分)

取最后一次洗涤液少许, 加入稀硝酸、 AgNO_3 溶液, 若无白色沉淀生成 (1分)

(5) ① CaCrO_5 (1分)



③ $\frac{140}{(\sqrt{2}a \times 10^{-10})^3 \cdot N_A}$ (或其他正确答案) (2分)

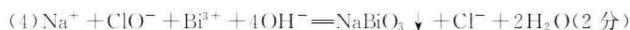
解析: (5) ③ 钙离子和氧离子的最近距离为晶胞面对角线长度的一半, 则晶胞面对角线长度为 $2a$ pm, 晶胞参数为 $\sqrt{2}a$ pm, 晶体的密度为 $\frac{140}{(\sqrt{2}a \times 10^{-10})^3 \cdot N_A} \text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。

28. (1) 将铋矿粉碎研磨 (或适当提高盐酸浓度或搅拌等) (1分)

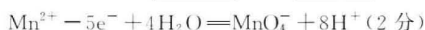
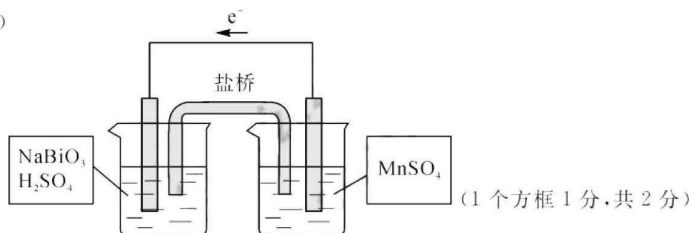
高于 40°C 时, 盐酸挥发, 双氧水分解 (2分。答对一点给 1分)

(2) 3 : 2 (1分)

(3) 2.2×10^{-20} (2分) 三角锥形 (1分)



(5)



(6) $\frac{28ab}{w}\%$ (或 $\frac{0.28ab}{w} \times 100\%$) (2分)

解析: (2) “氧化浸取”时 H_2O_2 和 FeS_2 发生反应: $3\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{FeS}_2 + 6\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + 4\text{S} + 6\text{H}_2\text{O}$, 因此 H_2O_2 和 FeS_2 的物质的量之比为 3 : 2。

(3) 已知 ① $\text{Cu}(\text{OH})_2(\text{s}) + 4\text{NH}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Cu}[(\text{NH}_3)_4]^{2+}(\text{aq}) + 2\text{OH}^-(\text{aq})$ $K_1 = 4.4 \times 10^{-7}$, ② $\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 4\text{NH}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Cu}[(\text{NH}_3)_4]^{2+}(\text{aq})$ $K_2 = 2 \times 10^{13}$, 反应 ① - ②, 可得反应 $\text{Cu}(\text{OH})_2(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{OH}^-(\text{aq})$, 因此 $K_{sp}[\text{Cu}(\text{OH})_2] = \frac{K_1}{K_2} = 2.2 \times 10^{-20}$ 。

(6) 根据得失电子守恒可知, 草酸和高锰酸根离子反应的关系式为 $5\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \sim 2\text{MnO}_4^-$, 又因为 $5\text{NaBiO}_3 + 2\text{Mn}^{2+} + 14\text{H}^+ = 5\text{Bi}^{3+} + 2\text{MnO}_4^- + 5\text{Na}^+ + 7\text{H}_2\text{O}$, 可得出关系式: $\text{NaBiO}_3 \sim \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$, 该产品的纯度 = $\frac{0.28ab}{w} \times 100\% = \frac{28ab}{w}\%$ 。

29. (1) $+115.4 \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (2分)

(2) ① AD (2分。全部选对得 2分, 选对但不全的得 1分, 有选错的得 0分)

② 60% (2分) $\frac{0.6p}{1.7} \times \left(\frac{0.2p}{1.7} \right)^{\frac{1}{2}}$ (或其他正确答案) (2分)

【高三理综参考答案 第 5 页(共 8 页)】

(3)ACD(2分。全部选对得2分,选对但不全的得1分,有选错的得0分)

(4) $\text{Na}_3\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_3(\text{CH}_3) + \text{Cl} \rightarrow \text{Na}_3\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_3 + \text{CH}_3\text{Cl}$ (2分)

$2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- = \text{H}_2 \uparrow + 2\text{OH}^-$ (2分)

解析:(1)① $\text{CH}_4(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) \quad \Delta H_1 = -126.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

② $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H_2$

③ $\text{H}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) = \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H_3 = -285.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

④ $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) = \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_4 = +44 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

反应②=反应①-反应③-反应④, $\Delta H_2 = \Delta H_1 - \Delta H_3 - \Delta H_4 = +115.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2)①单位时间内生成1 mol $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$ 的同时生成1 mol $\text{CH}_4(\text{g})$,则 $v_{\text{正}}(\text{CH}_3\text{OH}) = v_{\text{逆}}(\text{CH}_4)$,能说明反应达到平衡状态,A正确;由于恒温,平衡常数始终不变,不能说明反应达到平衡状态,B错误;起始充入1 mol CH_4 ,0.5 mol O_2 ,则容器内 $\frac{c(\text{CH}_4)}{c(\text{O}_2)}$ 始终等于2,不能说明反应达到平衡状态,C错误;气体总质量不变,气体总物质的量为变量,因此,混合气体的平均摩尔质量不再变化,能说明反应达到平衡状态,D正确。

②根据题意,列出下列三段式进行计算:

	$\text{CH}_4(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$	He
起始/mol	1 0.5 0	0.5
转化/mol	x $0.5-x$ x	0
平衡/mol	$1-x$ $0.5(1-x)$ x	0.5

$n(\text{起始}) = (1+0.5+0.5) \text{ mol} = 2 \text{ mol}$, $n(\text{平衡}) = (1+0.5+0.5-x) \text{ mol} = (2-0.5x) \text{ mol}$ 。

恒温恒压条件下, $\frac{n(\text{起始})}{n(\text{平衡})} = \frac{V(\text{起始})}{V(\text{平衡})}$, $\frac{2}{2-0.5x} = \frac{4}{3.4}$,解得 $x = 0.6$ 。

CH_4 的平衡转化率 = $\frac{0.6}{1} \times 100\% = 60\%$ 。

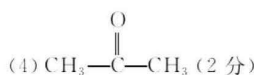
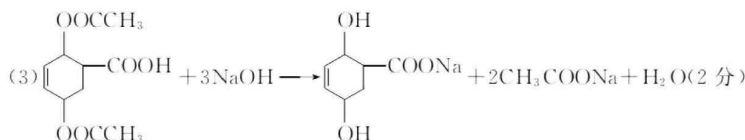
平衡时混合气体的总压强 = 起始时混合气体的总压强 = $p \text{ MPa}$, $n(\text{平衡}) = 1.7 \text{ mol}$,平衡时 CH_4 、 O_2 、 CH_3OH 的物质的量分别为0.4 mol、0.2 mol、0.6 mol,平衡时 CH_4 、 O_2 、 CH_3OH 的分压分别为 $\frac{0.4p}{1.7} \text{ MPa}$ 、

$\frac{0.2p}{1.7} \text{ MPa}$ 、 $\frac{0.6p}{1.7} \text{ MPa}$ 。该温度下的平衡常数 $K_p = \frac{\frac{0.6p}{1.7}}{\frac{0.4p}{1.7} \times (\frac{0.2p}{1.7})^{\frac{1}{2}}} (\text{MPa})^{-\frac{1}{2}}$ 。

(3) H_2O 在光阳极上发生反应生成 H_2O_2 ,O元素化合价升高, H_2O 发生氧化反应,A正确; H_2O_2 生成 $\cdot\text{OH}$ 自由基只有断键没有成键,不是化学反应,B错误;反应过程中C、H、O元素化合价均发生改变,C正确;在25℃、容积为V L的容器中,适当增大 CH_4 分压,有助于提高 CH_3OH 的生成速率,D正确。

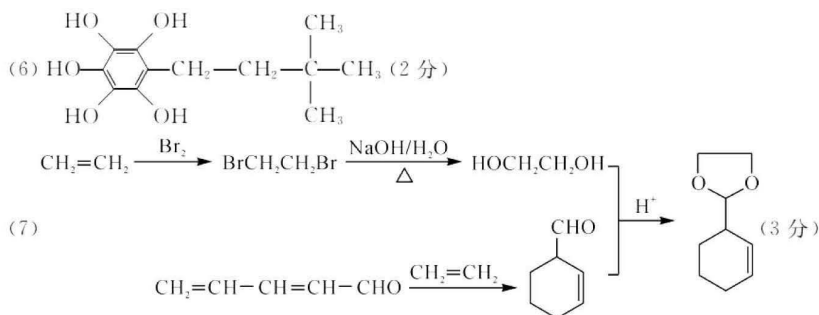
30. (1)丙烯酸(1分) 羟基、酯基(1分)

(2)取代反应(1分) 能(1分)



(5)AD(2分。全部选对得2分,选对但不全的得1分,有选错的得0分)

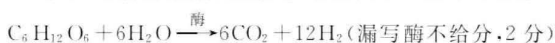
【高三理综参考答案 第6页(共8页)】



31. (除标注外, 每空 1 分)

(1) 光能 叶绿体 光合色素和相关酶

(2) 水、 CO_2 浓度、光能、温度等(答出其中 2 点即可给分)



(3) 不能 蓝细菌光合作用产生氧气, 会抑制厌氧微生物发酵产氢(判断错误则此空不给分, 2 分)

解析:

(1) 图中为光合生物制氢反应器工艺流程, 光合细菌需要光能, 故“?” 能”为光能; 光合细菌是原核生物, 细胞中无叶绿体也能进行光合作用, 因为其细胞中具有光合色素和相关酶。

(2) 影响光合作用强度的因素有水、 CO_2 浓度、光能、温度, 故检测控制系统应检测的指标包括这些; 根据题干信息可得反应式为 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{酶}} 6\text{CO}_2 + 12\text{H}_2$ 。

(3) 因为蓝细菌光合作用产生氧气, 会抑制厌氧微生物发酵产氢, 所以不能用蓝细菌替换光合细菌。

32. (除注明外, 每空 1 分)

(1) 交感神经 躯体运动神经

(2) 运动过程中, 骨骼肌代谢旺盛, 大量吸收血糖使血糖含量下降(1 分); (引起胰高血糖素分泌增加, 作用于脂肪组织细胞); 在胰高血糖素作用下, 促进脂肪转化为葡萄糖并释放到血液中补充血糖, 使体脂含量下降(1 分)

(3) ①关节炎家兔模型+相同手术处理(2 分)

②神经、肌肉(回答其中一个即可)

③排除在关节中植入异物对实验结果的干扰影响(2 分)

解析:

(1) 运动时, 机体处于兴奋状态, 交感神经活动占优势; 运动由躯体运动神经支配。

(2) 运动降低体脂的机制是运动过程中, 骨骼肌代谢旺盛, 大量吸收血糖使血糖含量下降(引起胰高血糖素分泌增加, 作用于脂肪组织细胞); 在胰高血糖素作用下, 促进脂肪转化为葡萄糖并释放到血液中补充血糖, 使体脂含量下降。

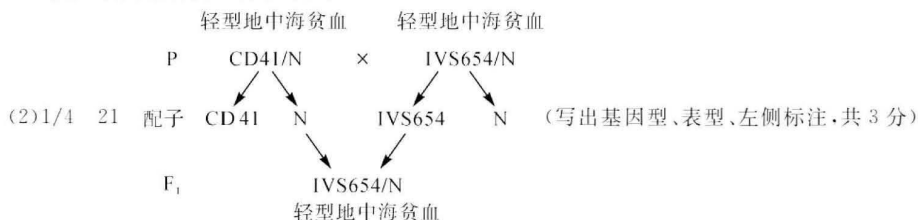
(3) ①据表分析可知, 丙组家兔完全无影响, 其处理方式关节炎家兔模型+相同手术处理。

②根据压电刺激的定义, 人体中的神经、肌肉细胞在受到力的刺激时能产生膜外电流, 即压电刺激。

③乙组的处理方式关节炎家兔模型+绝缘材料植入关节, 相比于甲组改变了材料的类型, 作用是排除在关节中植入异物对实验结果的干扰影响。

33. (除标注外, 每空 2 分)

(1) 增添、缺失或替换 转录、翻译



【高三理综参考答案 第 7 页(共 8 页)】

(3)设计与六个突变位点序列互补的方向相同的六个引物和一个方向相反的位于基因一端共用引物,提取患者 DNA 进行 PCR(或设计六种特异性引物,分别进行 PCR)。电泳检测 PCR 产物分子大小,即可确定患者体内突变位点类型(3分)

解析:

(1)基因突变包括碱基对的增添、缺失和替换;基因表达出蛋白需要经过转录、翻译过程。

(2)据表可知,胎儿基因型为 CD17/CD41 时为重型地中海贫血,概率为 1/4;共有六个突变位点,重型地中海贫血的基因型有 $6+5+4+3+2+1=21$ 种;遗传图解见答案。

(3)轻型地中海贫血患者体内仅有一个致病基因,可能是六个突变位点中的一个。可根据六个突变位点的 DNA 序列设计六种引物,且方向相同,再在基因的上游(下游)一端设计一个通用引物,与六种引物方向相反。患者体内仅有一个位点突变,会产生特定长度的 PCR 产物,可通过电泳确定 DNA 分子,即可确定患者体内突变位点类型。

34.(每空 2 分)

(1)水生植物和浮游植物(生产者) 通过光合作用,将太阳能固定在它们所制造的有机物中

(2)季节性变化

(3)直接和间接 平常关闭闸坝,封闭蓄水,在鱼类洄游时期开放闸坝,恢复鱼类洄游通道(合理即可)

解析:

(1)生产者是生态系统的基石,图中湖泊中生产者包括水生植物和浮游植物;生产者通过光合作用,将太阳能固定在它们所制造的有机物中。

(2)鱼类需要回到湖泊中产卵洄游,从而改变了湖泊群落中的物种组成,这属于群落的季节性变化。

(3)灌溉、发电体现了直接价值,防洪抗旱作用体现了间接价值。人类应对生态系统合理利用,结合鱼类洄游需求可以平常关闭闸坝,封闭蓄水,在鱼类洄游时期开放闸坝,恢复鱼类洄游通道。

35.(除标注外,每空 2 分)

(1)限制性内切核酸酶(限制酶)(1分) 磷酸二酯键(1分) 不会(1分) 转录产生的向导 RNA 来自病毒 DNA 序列,能与病毒 DNA 碱基互补配对,引导 Cas9 内切酶切割病毒 DNA

(2)表达载体 PAM 序列通过与靶 DNA 的 3'末端特异性结合后才能使 CRISPR/Cas9 发挥作用

(3)测定致病基因上游和下游的序列并设计好对应向导 RNA 和 PAM 序列(1分),将两种表达载体都导入受体细胞,对致病基因的上游和下游都进行切割(1分),修复后有一定概率得到致病基因被敲除的正常细胞(1分)

解析:

(1)细菌细胞中的限制性内切核酸酶与 Cas9 内切酶类似,都能使脱氧核苷酸之间的磷酸二酯键断开。Cas9 内切酶不会切割细菌自身 DNA 分子,根据信息,病毒 DNA 整合到 CRISPR 序列后才会转录出向导 RNA 以指导 Cas9 内切酶特异性切割病毒 DNA。

(2)导入受体细胞前需要构建基因表达载体。分析可得,向导 RNA 与目的序列在序列上是完全互补的,在 PAM 序列突变的情况下也无法引导 Cas9 内切酶,结合图示,PAM 通过与靶 DNA 的 3'末端特异性结合后才能使 CRISPR/Cas9 发挥作用。

(3)结合题干信息,DNA 分子会发生修复连接以一定概率连入供体 DNA 分子。若要实现敲除目的基因,可测定致病基因上游和下游的序列并设计好对应向导 RNA 和 PAM 序列,将两种表达载体都导入受体细胞,对致病基因的上游和下游都进行切割,修复后有一定概率得到致病基因被敲除的正常细胞。

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**。



自主选拔在线

