

□ □ ■ ■ □ □ □

## 2023 届贵州省六校联盟高考实用性联考卷（四） 理科综合参考答案

一、选择题：本题共 13 小题，每小题 6 分。

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

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

题号	14	15	16	17	18	19	20	21
答案	A	B	B	D	C	BD	BC	AD

### 【解析】

- 生物膜系统由构成细胞的细胞器膜和细胞膜、核膜等构成，并不是生物体内所有膜，A 错误。高尔基体在囊泡运输中起重要的交通枢纽的作用，B 错误。许多重要的生物化学反应需要酶的参与，广阔的膜面积为多种酶提供附着位点。C 正确。线粒体内膜进行有氧呼吸第三阶段，可以合成 ATP，但是叶绿体内膜不能合成 ATP，D 错误。
- 在观察植物细胞的吸水与失水过程中，通过改变外界溶液浓度，观察原生质层的变化进行判断，该实验的对照是自身对照，A 错误。在比较  $H_2O_2$  在不同条件下的分解时，需要有常温组进行空白对照，B 正确。探究酵母菌细胞的呼吸方式实验中，通过设置有氧和无氧条件，探究在不同条件下酵母菌的呼吸产物，未设置对照组，两组实验都是实验组，C 错误。鲁宾和卡门在证明光合作用释放的氧气来自水的实验中，分别用  $^{18}O$  标记  $CO_2$  和水，两组均为实验组，进行相互对照，D 错误。
- 酶制剂适于在低温（0~4℃）下保存，在此温度下，酶活性很低但空间结构稳定，A 正确。实验时应先将酶和底物分别进行保温后再混合，B 错误。在最适温度前，随着温度的升高，酶活性增强，酶促反应速率加快；到达最适温度时，酶活性最强，酶促反应速率最快；超过最适温度后，随着温度的升高，酶活性降低，酶促反应速率减慢，C 错误。酶催化蛋白质水解时，不需要 ATP 水解提供能量，D 错误。

理科综合参考答案·第 1 页（共 20 页）

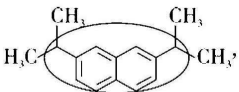
□ □ ■ ■ □ □ □

4. 感染初期患者皮肤表面形成的透明水泡中的液体应该是渗透压失衡造成的组织液聚集在皮肤下形成的，主要来自组织液，A 正确。呼吸道黏膜属于人体免疫的第一道防线，具有清扫、阻挡异物等作用，属于非特异性免疫。当 VZV 从呼吸道侵入人体时，呼吸道黏膜受损者，会失去呼吸道黏膜上纤毛的清扫、阻挡和黏液的吸附作用，免疫系统的第一道防线被破坏，防卫功能减弱，故更易被 VZV 感染，B 正确。第一剂疫苗接种一段时间后机体产生抗体和记忆细胞，由于记忆细胞的存在，追加第二剂时，抗原直接刺激记忆细胞，使记忆细胞快速增殖、分化，产生更多的抗体和记忆细胞，C 正确。接种疫苗后产生的抗体可与血液中的病毒结合形成沉淀或细胞集团，进而被吞噬细胞吞噬消化。D 错误。
5. 翻译时，一个 mRNA 分子上可以相继结合多个核糖体，同时进行多条肽链的合成，因此少量 mRNA 分子就可以迅速合成出大量蛋白质，A 正确。多聚核糖体上的每个核糖体都是从 mRNA 的同一位置——起始密码子开始翻译，移动至相同位置——终止密码子结束翻译，所用的模板相同，因此每个核糖体翻译合成的肽链的氨基酸序列是相同的，B 正确，C 错误。翻译的场所是核糖体，而 rRNA 是核糖体的组成成分，mRNA 作为翻译的模板，tRNA 携带并转运氨基酸进入核糖体为蛋白质的翻译提供原料，因此，mRNA、tRNA、rRNA 均参与翻译的过程，且它们都是以 DNA 为模板经转录产生，D 正确。
6. 石漠化是指因水土流失导致土壤损失、基岩裸露，地表呈现荒漠景观的演替过程，但石灰岩区域可能保留有土壤条件，甚至种子或其他繁殖体，因此，石灰岩区域石漠化后再发生的演替属于次生演替，A 正确。石漠化群落演替过程中土壤流失会使植物的种类和数量大大减少，进而影响动物的种类和数量，B 错误。封山育林、退耕还林等保护措施可以减缓土地石漠化，提高群落的物种多样性，C 正确。人类活动使得自然植被不断遭到破坏，大面积的陡坡开荒造成地表裸露，加之喀斯特石质山区土层薄、基岩出露，暴雨冲刷力强，大量的水土流失后岩石逐渐凸显裸露，从而呈现出石漠化现象，D 正确。
7. 聚丙烯材料是丙烯加成聚合反应生成的高分子化合物，属于合成纤维，但聚合度不同，不是纯净物，故A错误。晶体硅为良好的半导体，是制造芯片的主要原料，二氧化硅为绝缘体，故B错误。北京冬奥会采用光伏发电既满足了人类对能源的需求，同时能够减少CO<sub>2</sub>的产生与排放，因此有利于解决温室效应，故C正确。阿司匹林是一种重要的合成药物，具有解热镇痛作用，故D错误。

理科综合参考答案·第2页（共20页）

□ □ ■ ■ □ □ □

8. 标准状况下, 2.2g  $T_2O$  为 0.1mol, 其所含中子数为  $1.2N_A$ , 故A正确。未指明溶液体积, 无法计算, 故B错误。未指明  $I_2(g)$  和  $H_2(g)$  具体的物质的量, 无法确定容器内分子总数, 故C错误。1.0L 1mol/L的  $Na_2SO_4$  水溶液中除了  $Na_2SO_4$  外, 水中也含有氧原子, 故溶液中的氧原子的个数应该多于  $4N_A$ , 故D错误。
9.  $KNO_3$  的溶解度随温度的升高而增大, 所以应用降温结晶获得  $KNO_3$  固体, 故A错误。碳酸钠溶液水解呈碱性, 在加热条件下可以除去废铁屑表面的油污, 故B正确。HCl与饱和  $NaHCO_3$  反应产生  $CO_2$ , 引入  $CO_2$  杂质气体, 故C错误。饱和  $FeCl_3$  与氨水反应无法制得  $Fe(OH)_3$  胶体, 故D错误。
10. 短周期主族元素W、X、Y、Z原子序数依次增大, Y、W分别是短周期主族元素中原子半径最大和最小的两种元素, Y是Na, W是H,  $X^{2-}$ 、 $Y^+$ 的简单离子核外电子排布相同, 则X是O。由W、X、Z三种元素形成的化合物M的结构可知Z可以形成4个共价键, 原子序数大于Na, 则Z是Si, 据此解答。根据以上分析可知W是H, X是O, Y是Na, Z是Si。  $SiO_2$  不溶于水, 不能与水反应制得M, 故A错误。非金属性  $O > Si$ , 非金属性越强, 简单氢化物越稳定, 则简单氢化物的稳定性:  $X > Z$ , 故B正确。X与Y形成的化合物过氧化钠或氧化钠中阴、阳离子个数比均为 1:2, 故C正确。电子层数相同时, 离子半径随原子序数的增大而减小, 则简单离子半径大小顺序为  $X > Y$ , 故D正确。

11.  如图所示, M分子中至少有 12 个碳原子共平面, 故A正确。由题中信息可知, M和N均属于二异丙基萘, 两者分子式相同, 但是其结构不同, 故两者互为同分异构体, 故B正确。M分子中有 5 种不同化学环境的H, 因此其一氯代物有 5 种, 故C正确。N分子中存在异丙基, 能使酸性高锰酸钾褪色, 故D错误。

12. 由图示知, 该装置外电路有光伏电池(将太阳能转化为电能), 故为电解池装置, 在P极上,  $CO_2$  得电子转化为  $CO$ , 故P极为阴极, N极为阳极, 阴极电极反应为  $CO_2 + 2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons CO + H_2O$ , 需要缓冲溶液提供  $H^+$ , 故离子交换膜为阳离子交换膜, 阳极电极反应为  $2H_2O - 4e^- \rightleftharpoons O_2 \uparrow + 4H^+$ 。由分析知, N极为阳极, 故A错误。由分析知, 离子交换膜为

理科综合参考答案·第3页(共20页)

□ □ ■ ■ □ □ □

阳离子交换膜，故B正确。O<sub>2</sub>的体积未指明标准状况下测定，故C错误。根据得失电子守恒和阴阳极电极反应知，缓冲溶液流入阴极的H<sup>+</sup>和阳极流入缓冲溶液的H<sup>+</sup>数目相等，故缓冲溶液中c(H<sup>+</sup>)保持不变，故pH保持不变，故D错误。

13. 向 100mL 0.1mol · L<sup>-1</sup> NH<sub>4</sub>HSO<sub>4</sub> 溶液中滴加 0.1mol · L<sup>-1</sup> NaOH 溶液 100mL，正好将 H<sup>+</sup> 中和完，a 点混合液的体积为 200mL，a 点处存在物料守恒 c(NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) + c(NH<sub>3</sub> · H<sub>2</sub>O) + c(Na<sup>+</sup>) = 2c(SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>)，故A正确。当加入 100mL NaOH 溶液时，c(Na<sup>+</sup>) = c(SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>)，pH=7 加入 NaOH 溶液大于 100mL，NH<sub>4</sub><sup>+</sup> 反应一部分，此时 c(OH<sup>-</sup>) = c(H<sup>+</sup>)，故 b 点处存在 c(Na<sup>+</sup>) > c(SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>) > c(NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) > c(OH<sup>-</sup>) = c(H<sup>+</sup>)，故B正确。NH<sub>4</sub>HSO<sub>4</sub> 电离出 H<sup>+</sup> 抑制水的电离，随着氢氧化钠加入 a 点生成硫酸钠和硫酸铵，NH<sub>4</sub><sup>+</sup> 水解促进水的电离，接着再加入氢氧化钠，生成 NH<sub>3</sub> · H<sub>2</sub>O，逐渐抑制水的电离，故水的电离程度最大的是 a 点，故C正确。加入 NaOH 溶液 0~100mL，H<sup>+</sup> 发生反应，100mL~200mL，NH<sub>4</sub><sup>+</sup> 参与反应，由 b 到 c 发生反应的离子方程式为 NH<sub>4</sub><sup>+</sup> + OH<sup>-</sup> = NH<sub>3</sub> · H<sub>2</sub>O，故D错误。

14. 对 A、B 整体受力分析可知，剪断细线前，弹簧弹力为 3mg，细线张力为 2mg，剪断细线后，细线张力消失，B 做自由落体运动，加速度为 g；对 A 来说，弹簧弹力不变，大小为 3mg，方向向上，同时受到 mg 的重力，所以 A 的加速度为 -2g，故选 A。

15. 根据欧姆定律，原线圈的电流为  $I_1 = \frac{U_R}{R_1}$ ，副线圈电流为  $I_2 = \frac{U_2}{R}$ ，原线圈两端的电压为

$$U_1 = U - U_R = 100V - 20V = 80V。设理想变压器原、副线圈匝数之比为  $\frac{n_1}{n_2} = k$ ，理想变$$

$$压器有  $\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2} = k$ ，解得  $U_2 = \frac{U_1}{k}$ ，代入得  $I_2 = \frac{U_2}{R} = \frac{U_1}{kR}$ ；理想变压器有  $\frac{I_2}{I_1} = \frac{n_1}{n_2} = k$ ，解$$

得  $k = 4$ ，即原、副线圈匝数之比为 4 : 1，则  $U_2 = 20V$ ，故 A 错误，B 正确。根据题意可知，不能确定电阻 R 的阻值，所以原副线圈电流都不能确定，故 C、D 错误。

16. 排球下落过程中只有重力做功，机械能守恒，即 E-t 图线为水平直线，故 D 错误。设初始高度为 h，重力势能可表示为  $E_p = mg(h - \frac{1}{2}gt^2)$ ，E<sub>p</sub>-t 图线为开口向下的抛物线，故

□ □ ■ ■ □ □ □

A 错误。据动能定理可得，动能变化量可表示为  $\Delta E_k = mg \cdot \frac{1}{2}gt^2$ ， $\Delta E_k - t$  图线为过原点

开口向上的抛物线，故 C 错误。动能的变化率可表示为  $\frac{\Delta E_k}{\Delta t} = \frac{1}{2}mg^2t$ ， $\frac{\Delta E_k}{\Delta t} - t$  图线为过

原点的倾斜直线，故 B 正确。

17. 原子核的稳定程度取决于比结合能，太阳中的核反应为聚变反应；根据核反应方程质量数和核电荷数守恒，则有核反应方程为  $4 {}_1^1\text{H} \rightarrow {}_2^4\text{He} + 2 {}_1^0\text{e}$ ；根据质量亏损和质能关系，可知每发生一次该核反应释放的核能为  $\Delta E = (4m_p - 2m_e - m_\alpha)c^2$ ，代入数据解得  $\Delta E = 4 \times 10^{-12} \text{J}$ ；故 D 正确。

18. 地磁场的 N 级在地理的南极附近，因此赤道附近地面上的地磁场方向由南向北，故 A 错误。给小磁针正上方的导线中通入稳定直流电流，小磁针重新静止后 N 极指向北偏东，说明小磁针受到导线的作用力向东，由右手螺旋定则可知直导线中通入的电流方向由北向南，故 B 错误。给导线中通入稳定直流电流，小磁针重新静止后 N 极指向北偏东  $60^\circ$ ，则电流在小磁针处的磁场方向向东，大小是  $B = B_0 \tan 60^\circ = \sqrt{3}B_0$ ，故 D 错误，C 正确。

19. 根据等量异种电荷的场强分布判断即可。

20. 圆环 A 先向下做加速运动，后做减速运动，所以重物 B 也是先加速后减速，而重物 B 受到的重力、支持力和摩擦力都保持不变，绳子对 B 的拉力  $F - Mg \sin 30^\circ - \mu Mg \cos 30^\circ = Ma$ ，即  $F - 30 = Ma$ ，所以绳子对 B 的拉力先大于 30N 后小于 30N，故 A 错误。由题可知圆环 A 到达 b 位置时，重物 B 沿斜面运动的位移为

$$\frac{x}{3} = \frac{\sqrt{H^2 + L^2} - L}{3} = \frac{1}{3} \text{m}, A、B \text{ 组成的系统机械能减少了 } \Delta E = \mu Mg \cos 30^\circ \cdot \frac{x}{3} = 5 \text{J}, \text{ 故 B}$$

正确。轮与轴有相同的角速度且轮和轴的直径之比为 3 : 1，圆环 A 到达 b 位置时，环 A 沿绳方向的分速度与重物 B 的速度之比为  $v_1 : v_B = R : r = 3 : 1$ ，因为  $H = 3 \text{m}$ ，

$L = 4 \text{m}$ ，所以此时绳与水平方向的夹角为  $37^\circ$ ，把环 A 的速度沿绳和垂直于绳方向分解，

则环 A 沿绳方向的分速度  $v_1 = v_A \sin 37^\circ = 0.6v_A$ ，解得  $v_A : v_B = 5 : 1$ ，故 C 正确。根据

能量守恒可知  $mgH = Mg \sin 30^\circ \cdot \frac{x}{3} + \mu Mg \cos 30^\circ \cdot \frac{x}{3} + \frac{1}{2}mv_A^2 + \frac{1}{2}Mv_B^2$ ，解得

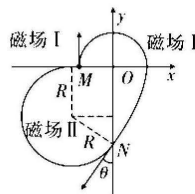
$$v_A = \sqrt{\frac{250}{7}} \text{m/s} \approx 6 \text{m/s}, \text{ 故 D 错误。}$$

理科综合参考答案 · 第 5 页 (共 20 页)

□ □ ■ ■ □ □ □

21. 在第一、二象限, 粒子做半径为  $L$  的圆周运动, 由  $qv_0B_0 = \frac{mv_0^2}{L}$ ,

解得  $v_0 = \frac{qB_0L}{m}$ , 故 A 正确。粒子在第三象限做类平抛运动, 初速度为  $v_0$ , 运动到  $N$  点过程中沿电场方向通过的位移大小为  $L$ , 垂



直电场方向通过的位移大小为  $\frac{8}{3}L$ , 由运动学规律可得加速度  $a = \frac{qE}{m}$ ,  $\frac{8}{3}L = v_0t$ ,

$L = \frac{1}{2}at^2$ , 解得  $E = \frac{9qB_0^2L}{32m}$ , 故 B 错误。如图, 设粒子经过  $N$  点时速度方向与  $y$  轴负方

向的夹角为  $\theta$ ,  $\tan\theta = \frac{L}{\frac{4}{3}L}$ , 解得  $\theta = 37^\circ$ , 设粒子进入第三象限时速度大小为  $v$ ,

$v = \frac{v_0}{\cos\theta}$ , 解得  $v = \frac{5}{4}v_0$ , 由于粒子恰好不进入第二象限, 轨迹如图所示,  $R(1 + \sin\theta) = ON$ ,

$R = \frac{5}{3}L$ , 由  $qvB = \frac{mv^2}{R}$ , 解得  $B = \frac{3}{4}B_0$ , 故 C 错误, D 正确。

### 三、非选择题

(一) 必考题: 共 11 题, 共 129 分。

22. (除特殊标注外, 每空 2 分, 共 5 分)

(1) 5.35

(2) D (1 分)

(3) D

【解析】(1)  $12\text{mm} - 7 \times \frac{19}{20}\text{mm} = 5.35\text{mm}$ 。

(3) 重物  $A$  经过光电门时的速度为  $v = \frac{d}{\Delta t}$ , 如果系统 (重物  $A$ 、 $B$  以及钩码  $C$ ) 的机械能

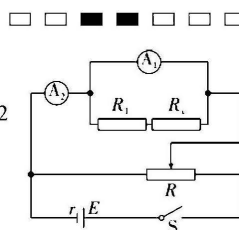
守恒, 应满足的关系式为  $nmg h = \frac{1}{2}(2+n)m\left(\frac{d}{\Delta t}\right)^2$ , 整理得  $(\Delta t)^2 = \frac{d^2}{gh} \cdot \frac{1}{n} + \frac{d^2}{2gh}$ , 故应作

出  $(\Delta t)^2 - \frac{1}{n}$  图像, 故选 D。

23. (除特殊标注外, 每空 2 分, 共 10 分)

(1) D 如图所示(分压式正确得 1 分, 测量电路设计正确得 2 分, 共 3 分)

(2)  $A_2$  (1 分)  $\frac{R_{A_1} + R_1 + R_x}{R_1 + R_x} \quad 0.40$



24. (12 分)

解: (1) 线框运动至刚进入磁场有,  $FL = \frac{1}{2}Mv_0^2$  ①

进入磁场时有  $E = BLv_0$ ,  $I = \frac{E}{R}$  ②

线框恰能做匀速运动, 有  $F = F_A = BIL$  ③

由①②③解得  $v_0 = \frac{2B^2L^2}{MR}$  ④

$F = \frac{2B^4L^2}{MR^2}$  ⑤

(2) 线框出磁场有  $-B\bar{I}L\Delta t = Mv_1 - Mv_0$  ⑥

$q = \bar{I}\Delta t$ ,  $\bar{I} = \frac{E}{R}$ ,  $\bar{E} = \frac{BL^2}{\Delta t}$  或  $q = \frac{BL^2}{R}$  ⑦

解得  $v_1 = \frac{B^2L^2}{MR}$  ⑧

评分标准: 本题共 12 分。正确得出①、②、⑥、⑦式各给 2 分, 其余各式各给 1 分。

25. (20 分)

解: (1) 小物块和小车相互作用过程能量守恒, 水平方向动量守恒, 小物块第一次下滑到圆弧轨道最低点时小车速度最大, 设小车的最大速度为  $v_1$ , 此时小物块的速度为  $v_2$ ,

则有

$mv_1 - mv_2 = 0$  ①

$\frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2}mv_2^2 = \frac{1}{2}mv_0^2 + mgR$  ②

联立并代入数据解得

$v_1 = v_2 = 5\text{m/s}$  ③

□ □ ■ ■ □ □ □

(2) 设弹簧最大压缩量为  $x_1$ , 此时物块与小车共速, 速度为 0。根据能量守恒有

$$\frac{1}{2}mv_0^2 + mgR = \mu mg(L + x_1) + \frac{1}{2}kx_1^2 \quad \text{④}$$

$$\text{解得 } x_1 = 0.8\text{m} \quad \text{⑤}$$

$$E_{p1} = \frac{1}{2}kx_1^2 = 16\text{J} \quad \text{⑥}$$

设小物块上升到最高点时距  $A$  点高度为  $h$ , 此时物块与小车共速, 速度为 0。根据能量守恒有

$$E_{p1} = mgh + \mu mg(L + x_1) \quad \text{⑦}$$

$$\text{解得 } h = R = 0.7\text{m} \quad \text{⑧}$$

(3) 设弹簧第二次压缩量为  $x_2$ , 此时物块与小车共速, 速度为 0。根据能量守恒有

$$mgR = \mu mg(L + x_2) + \frac{1}{2}kx_2^2 \quad \text{⑨}$$

$$\text{解得 } x_2 = 0.2\text{m}, \quad E_{p2} = \frac{1}{2}kx_2^2 = 1\text{J} \quad \text{⑩}$$

根据能量守恒有

$$E_{p2} = \mu mgx_3 \quad \text{⑪}$$

$$\text{解得 } x_3 = 0.2\text{m} \quad \text{⑫}$$

故物块停在  $B$  点

$$m \frac{x_{\text{物}}}{t} = m \frac{x_{\text{车}}}{t} \quad \text{⑬}$$

$$x_{\text{物}} + x_{\text{车}} = R + L \quad \text{⑭}$$

$$x_{\text{车}} = \frac{L + R}{2} \quad \text{⑮}$$

$$\text{解得 } x_{\text{车}} = 0.85\text{m} \quad \text{⑮}$$

评分标准: 本题共 20 分。正确得出①、②、④、⑦、⑨式各给 2 分, 其余各式各给 1 分。



□ □ ■ ■ □ □ □

26. (除特殊标注外, 每空 2 分, 共 15 分)

- (1) O<sub>2</sub> (1 分)
- (2) KOH和H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>
- (3) 铁离子催化过氧化氢分解生成氧气
- (4) 排尽内环境空气
- (5) 空气会逆扩散到C中与KO<sub>2</sub>反应生成O<sub>2</sub>干扰实验(或无尾气处理, SO<sub>2</sub>会污染环境)
- (6) 在B、C之间连接一个盛有浓硫酸的洗气瓶(或者将B装置中的饱和NaHSO<sub>3</sub>溶液替换为浓硫酸)
- (7) ②锥形瓶    ③6KO<sub>2</sub>+3SO<sub>2</sub>====2K<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>+K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>+4O<sub>2</sub>

**【解析】**(1) 取少量KO<sub>2</sub>固体于试管中, 滴加少量水, 将带火星的木条靠近试管口, 快速产生气泡, 木条复燃说明生成了氧气。

(2) 一份滴加酚酞试液, 先变红后褪色, 变红色是生成的氢氧化钾遇到酚酞试液变红色, 褪色是反应过程中生成了过氧化氢具有氧化性, 氧化有色物质生成无色物质, 可能的产物是KOH和H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>。

(3) 另一份滴加FeCl<sub>3</sub>溶液, 会和氢氧化钠溶液反应生成氢氧化铁红褐色沉淀, 同时铁离子催化过氧化氢分解生成氧气, 反应现象是产生红褐色沉淀和气体。

(4) KO<sub>2</sub>与SO<sub>2</sub>的反应, 可能有O<sub>2</sub>生成, 内环境的空气会干扰, 故通入N<sub>2</sub>的目的是排尽内环境空气。

(5) 去掉D装置造成的后果是空气会逆扩散到C中与KO<sub>2</sub>反应生成O<sub>2</sub>干扰实验(或无尾气处理, SO<sub>2</sub>会污染环境)。

(6) 用上述装置验证“KO<sub>2</sub>与SO<sub>2</sub>反应生成O<sub>2</sub>”还存在不足, 气体中的水蒸气和过氧化钾也能反应生成氧气, 不能判断二氧化硫是否反应生成氧气, 需要改进的措施是在B、C之间连接一个盛有浓硫酸的洗气瓶(或者将B装置中的饱和NaHSO<sub>3</sub>溶液替换为浓硫酸)。

(7) ①向M溶液中加入足量的盐酸酸化的BaCl<sub>2</sub>溶液, 充分反应后, 将沉淀过滤、洗涤、干燥称重为 1.165g, 得到 BaSO<sub>4</sub> 沉淀, 说明产物中生成了 K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>,  
 $n(\text{K}_2\text{SO}_4)=n(\text{BaSO}_4)=0.005\text{mol}$ 。

②将N溶液移入锥形瓶中, 用 0.20mol/L酸性KMnO<sub>4</sub>溶液滴定, 终点时消耗酸性KMnO<sub>4</sub>溶液 20.00mL, 说明反应产物中还有K<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>, 物质的量结合反应定量关系和电子守恒计算,  
 $2\text{KMnO}_4\sim 5\text{K}_2\text{SO}_3\sim 10\text{e}^-$ ,  $n(\text{K}_2\text{SO}_3)=0.01\text{mol}$ 。

理科综合参考答案·第9页(共20页)

□ □ ■ ■ □ □ □

③由①与②中数据分析产物 $n(\text{K}_2\text{SO}_3) : n(\text{K}_2\text{SO}_4) = 2 : 1$  (即为化学方程式相应物质化学计量数之比), 结合原子守恒配平得到化学方程式:  $6\text{KO}_2 + 3\text{SO}_2 = 2\text{K}_2\text{SO}_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 4\text{O}_2$ 。

27. (除特殊标注外, 每空 2 分, 共 14 分)

(1) 阳 (1 分)      $\text{H}_2$  (1 分)

(2)  $6\text{Fe}^{2+} + \text{ClO}_3^- + 6\text{H}^+ = 6\text{Fe}^{3+} + \text{Cl}^- + 3\text{H}_2\text{O}$

(3)  $\text{CuS}$

(4) ①  $\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{S}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{ZnS}(\text{s}) + 2\text{H}^+(\text{aq})$ , 该反应的平衡常数  $K = \frac{c^2(\text{H}^+)}{c(\text{H}_2\text{S}) \cdot c(\text{Zn}^{2+})} =$

$\frac{K_1 \cdot K_2}{K_{\text{sp}}(\text{ZnS})} = 3.0 \times 10^{-2}$ ,  $10^{-5} < K < 10^5$ , 反应为可逆反应

②降低 $c(\text{H}^+)$ , 使 $\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{S}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{ZnS}(\text{s}) + 2\text{H}^+(\text{aq})$ 反应正向移动, 将 $\text{Zn}^{2+}$ 沉淀完全

(5)  $10^{-6.4}$  mol/L (数据不对不给分, 数据对没写单位扣 1 分)

(6) 蒸发浓缩、冷却结晶、过滤、洗涤、干燥 (见“蒸发浓缩、冷却结晶、过滤”给 2 分, 没有“过滤”扣 1 分)

**【解析】**先将高磷镍铁制成电极板, 进行电解, Ni、Fe、Zn、Cu 转化为阳离子进入溶液, 之后加入  $\text{NaClO}_3$  将  $\text{Fe}^{2+}$  氧化为  $\text{Fe}^{3+}$ , 然后加入  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  调  $\text{pH}=2$ , 并将溶液加热至  $50^\circ\text{C}$ , 形成铁、磷共沉淀; 过滤后加入  $\text{H}_2\text{S}$  除去  $\text{Cu}^{2+}$  和  $\text{Zn}^{2+}$ ; 过滤后向滤液中加入  $\text{NaOH}$  得到  $\text{Ni}(\text{OH})_2$  沉淀, 过滤、水洗沉淀后, 加入硫酸溶解, 得到硫酸镍溶液, 经蒸发浓缩、冷却结晶、过滤、洗涤、干燥处理得到  $\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 。

(1) 电解的主要目的是将金属元素转化为相应的金属阳离子, 所以高磷镍铁应为阳极, 被氧化; 阴极主要为氢离子放电, 所以主要产物为  $\text{H}_2$ 。

(2) “除铁磷”时,  $\text{ClO}_3^-$  将  $\text{Fe}^{2+}$  氧化为  $\text{Fe}^{3+}$ , 根据电子守恒、元素守恒可得离子方程式为  $6\text{Fe}^{2+} + \text{ClO}_3^- + 6\text{H}^+ = 6\text{Fe}^{3+} + \text{Cl}^- + 3\text{H}_2\text{O}$ 。

(3) “除铁磷”后主要杂质还有  $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{Zn}^{2+}$ , 所以加入  $\text{H}_2\text{S}$  除杂时得到的“滤渣 2”的主要成分为  $\text{ZnS}$  和  $\text{CuS}$ 。

(4) ①  $\text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{S}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{ZnS}(\text{s}) + 2\text{H}^+(\text{aq})$ , 该反应的平衡常数  $K = \frac{c^2(\text{H}^+)}{c(\text{H}_2\text{S}) \cdot c(\text{Zn}^{2+})} =$

$\frac{K_1 \cdot K_2}{K_{\text{sp}}(\text{ZnS})} = 3.0 \times 10^{-2}$ ,  $10^{-5} < K < 10^5$ , 反应为可逆反应。

理科综合参考答案·第 10 页 (共 20 页)

□ □ ■ ■ □ □ □

②除铁磷时调pH=2，且沉淀反应会产生氢离子，将pH调到3.0，即降低 $c(\text{H}^+)$ ，使 $\text{Zn}^{2+}(\text{aq})+\text{H}_2\text{S}(\text{aq})\rightleftharpoons\text{ZnS}(\text{s})+2\text{H}^+(\text{aq})$ 反应正向移动，将 $\text{Zn}^{2+}$ 沉淀完全，过滤除去。

(5)由表格数据可求： $K_{\text{sp}}[\text{Ni}(\text{OH})_2]=c(\text{Ni}^{2+})\cdot c^2(\text{OH}^-)=10^{-5}\times 10^{-(14-9.5)\times 2}=10^{-14}$ ，当pH=10.2

时， $c(\text{Ni}^{2+})=\frac{10^{-14}}{10^{-(14-10.2)\times 2}}=10^{-6.4}\text{mol/L}$ 。

(6)从硫酸镍溶液中得到 $\text{NiSO}_4\cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ，应经蒸发浓缩、冷却结晶、过滤、洗涤、干燥。

28. (每空2分，共14分)

(1)  $\text{CO}_2(\text{g})+3\text{H}_2(\text{g})\rightleftharpoons\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})+\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H=-48.9\text{kJ/mol}$

(2)可以解决温室效应、发展绿色能源且 $\text{CO}_2$ 在催化剂Cu/ZnO表面的加氢能力较强 (“解决温室效应”1分，“在催化剂表面加氢能力较强”1分)

(3)利用太阳能(风能、水能等)发电，电解水制氢气(合理答案均给分)

(4)①发生副反应生成CO

②AD(对一个给1分，有错不给分)

③0.04mol/L 0.08kPa<sup>-2</sup> (不写单位不扣分)

**【解析】**(1)根据① $\text{CO}_2$ 加氢制甲醇的反应机理和②逆水煤气反应、③CO加氢制甲醇反应，结合盖斯定律①=②+③，得出 $\text{CO}_2(\text{g})+3\text{H}_2(\text{g})\rightleftharpoons\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})+\text{H}_2\text{O}(\text{g})$   
 $\Delta H=-48.9\text{kJ/mol}$ 。

(2)根据题干信息可知可以解决温室效应、发展绿色能源且 $\text{CO}_2$ 在催化剂Cu/ZnO表面的加氢能力较强。

(3)制取“绿氢”必须用可再生能源——风能、光能(太阳能)、水能等，非可再生能源如核能、化石能源不能用。

(4)①根据图像信息结合题意“达平衡后测量含碳物质的物质的量百分数 $\alpha(\text{X})\%$ ”、“ $\text{CO}_2$ 加氢制甲醇主要涉及三个反应过程”，其中反应②有CO生成，A点 $\alpha(\text{CO}_2)\%$ 和 $\alpha(\text{CH}_3\text{OH})\%$ 相等，均为30%，所以 $\alpha(\text{CO})\%=40\%$ 。这也是 $\alpha(\text{CO}_2)\%+\alpha(\text{CH}_3\text{OH})\%<100\%$ 的原因。

②结合 $\text{CO}_2$ 加氢制甲醇的反应 $\text{CO}_2(\text{g})+3\text{H}_2(\text{g})\rightleftharpoons\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})+\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ，该反应正反应方向是气体物质的量减小的反应，所以压强不变时反应达平衡；恒容密闭容器，气体质量守恒，所以气体密度任意时刻保持不变。根据速率关系 $3v_{\text{正}}(\text{CO}_2)=v_{\text{逆}}(\text{H}_2)$ ；达到平衡时各物质的含量保持不变，即 $\alpha(\text{CO}_2)\%$ 不再变化。所以选AD。

理科综合参考答案·第11页(共20页)

□ □ ■ ■ □ □ □

③根据题意“达平衡后测量含碳物质的物质的量百分数 $\alpha(X)\%$ ”，所以曲线上的点对应纵轴值为其平衡时 $\text{CO}_2$ ， $\text{CH}_3\text{OH}$ 的百分含量。即平衡时 $n(\text{CO}_2)=0.2\text{mol}\times 30\%=0.06\text{mol}$ ； $n(\text{CH}_3\text{OH})=0.2\text{mol}\times 30\%=0.06\text{mol}$ ； $n(\text{H}_2\text{O})=0.16\text{mol}$ ；根据H元素守恒，平衡时 $n(\text{H}_2)=0.3-n(\text{CH}_3\text{OH})\times 2-n(\text{H}_2\text{O})=0.02\text{mol}$ ； $n(\text{CO})=0.2\text{mol}\times 40\%=0.08\text{mol}$ 。 $n_{\text{总}}=n(\text{CO}_2)+n(\text{H}_2)+n(\text{CH}_3\text{OH})+n(\text{H}_2\text{O})+n(\text{CO})=0.38\text{mol}$ 。

	$\text{CO}_2$	$\text{H}_2$	$\text{CH}_3\text{OH}$	$\text{H}_2\text{O}$
分压	$\frac{3}{19}\times 190$	$\frac{1}{19}\times 190$	$\frac{3}{19}\times 190$	$\frac{8}{19}\times 190$

代入  $K_p = \frac{p(\text{CH}_3\text{OH}) \cdot p(\text{H}_2\text{O})}{p(\text{CO}_2) \cdot p^3(\text{H}_2)}$  得  $K_p = 0.08\text{kPa}^{-2}$ 。

29. (除特殊标注外，每空 2 分，共 8 分)

(1) 水和无机盐 (答出 1 点给 1 分，答出 2 点给 2 分) 光照强度、 $\text{CO}_2$  浓度 (通风状况) (合理即给分，答出 1 点给 1 分，答出 2 点给 2 分)

(2) 硝化 蛋白质

**【解析】**(1) 玉米和大豆的根系深浅不同，间作可充分利用不同深度土壤中的水和无机盐等资源。间作时需调整好不同农作物种植的行、株距和占地的宽窄比例，目的是要考虑到种植时环境中光照强度、 $\text{CO}_2$  浓度等因素对农作物光合作用的影响。

(2) 大豆和根瘤菌是互利共生关系。根瘤菌有固氮作用，能将空气中的  $\text{N}_2$  固定为  $\text{NH}_3$ ，土壤中的硝化细菌能够将  $\text{NH}_3$  氧化成  $\text{HNO}_2$ ，进而将  $\text{HNO}_2$  氧化成  $\text{HNO}_3$ ， $\text{NO}_3^-$  被玉米吸收，可促进玉米合成更多的蛋白质，从而提高玉米的营养价值。

30. (除特殊标注外，每空 2 分，共 10 分)

(1) 为进一步实验摸索条件；检验实验设计的科学性和可行性，以免由于设计不周，盲目开展实验而造成人力、物力和财力的浪费 (答出一点，合理即可给分)

(2)  $5\times 10^{-4}\text{mol/L}\sim 1.5\times 10^{-3}\text{mol/L}$  形态学下端

(3) 芽能产生生长素，芽的数目相同保证插条中原有的生长素含量接近 (答出一点，合理即可给分) 生根枝条数，根的平均长度等 (合理即可给分)

**【解析】**(1) 考查预实验的目的，预实验的目的有：为进一步实验摸索条件；检验实验设计的科学性和可行性，以免由于设计不周，盲目开展实验而造成人力、物力和财力的浪费。

□ □ ■ ■ □ □ □

(2) 根据预实验所得的结果：第 20 天枝条生根的平均数可知，在  $1.0 \times 10^{-3} \text{mol/L}$  浓度时，葡萄枝条的生根平均数最多，所以 NAA 促进葡萄枝条生根的最适浓度范围应在  $5 \times 10^{-4} \text{mol/L} \sim 1.5 \times 10^{-3} \text{mol/L}$  浓度范围内缩小浓度梯度；对于每组葡萄枝条的处理，应处理形态学下端，生长素在葡萄枝条中主要从形态学上端运输到形态学下端，只有形态学下端才能生根。

(3) 考查无关变量的控制的原因，因为芽能产生生长素，芽的数目相同是为了保证插条中原有的生长素含量接近。为确保对 NAA 的促进作用作出有效评价，本实验可以通过统计培养相同时间后各组枝条生根的平均数量、培养相同时间后各组枝条中生根枝条的数量、培养相同时间后各组枝条生根的平均长度、各组生根相同数量所需的时间等。

31. (除特殊标注外，每空 2 分，共 9 分)

(1) 净化 (1 分) 对生态系统起到重要的调节功能即生态功能

(2) 基因

(3) 蓝藻 种植挺水植物、投放食藻动物等 (合理即给分)

【解析】(1) 湿地具有强大的生态净化作用，被称为“地球之肾”。生物多样性的价值包括直接价值、间接价值和潜在价值，其中间接价值是指对生态系统起到重要的调节功能即生态功能。

(2) 生物多样性包括基因、物种、生态系统多样性，我国在华南多地设立了野生水稻湿地自然保护区主要保护基因多样性。

(3) 水华是水体中的藻类快速大量繁殖形成的，引起水华主要的生物是蓝藻。城市中的湖泊湿地生态系统常通过种植挺水植物、投放食藻动物、添加溶藻病毒等方式治理水华以增强其功能。

32. (除特殊标注外，每空 2 分，共 12 分)

(1) 隐性 (1 分) 显性 (1 分) 短尾

(2) 纯合致死

(3) 多只黑色

若后代出现黄色鼠：灰色鼠=1:1，则该黄色雄鼠的基因型为  $A^N A$  (2 分)；若后代出现黄色鼠：黑色鼠=1:1，则该黄色雄鼠的基因型为  $A^N a$  (2 分) (共 4 分)

理科综合参考答案·第 13 页 (共 20 页)

□ □ ■ ■ □ □ □

**【解析】**(1) 由甲组杂交结果  $F_2$  中长尾：短尾=3：1，可知短尾为隐性性状，因此短尾是发生了隐性突变的结果。乙组黄色突变体与野生型杂交， $F_1$  中黄色：灰色=1：1，亲本黄色突变体与野生型杂交属于测交，结合题干信息可知，只有发生显性突变才能出现这一杂交结果。若控制长尾/短尾的基因是位于常染色体上，则  $F_2$  代中短尾小鼠有雌性也有雄性；若控制长尾/短尾的基因是位于 X 染色体上， $F_2$  代中短尾小鼠只有雄性。

(2) 只考虑体色， $F_1$  中黄色鼠（杂合子）与灰色鼠（隐性纯合子）进行自由交配，运用配子法进行计算， $F_2$  中纯合黄色鼠占 1/16，杂合黄色鼠占 6/16，灰色鼠占 9/16，若全部存活，子代黄色鼠（1/16+6/16）：灰色鼠（9/16）=7：9，而实际杂交后代中为黄色鼠：灰色鼠=2（6/16）：3（9/16），因此可以推断纯合黄色鼠存在致死现象，即黄色基因具有纯合致死效应。

(3) 根据题干信息并结合（2）中分析可知，该黄色雄鼠的基因型可能为  $A^N A$  或  $A^N a$ ，要确定其基因型，可用多只黑色雌鼠（基因型为  $aa$ ）与其进行交配，统计后代表现型及其比例。若黄色雄鼠的基因型为  $A^N A$ ，则杂交后代出现黄色鼠（ $A^N a$ ）：灰色鼠（ $Aa$ ）=1：1；若黄色雄鼠的基因型为  $A^N a$ ，则杂交后代出现黄色鼠（ $A^N a$ ）：黑色鼠（ $aa$ ）=1：1。

(二) 选考题：共 45 分。

33. (15 分)

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

**【解析】** $A \rightarrow B$  的过程中，温度不变，气体体积减小，则单位体积内气体分子数增多，故 A 正确。 $A \rightarrow B$  的过程中，温度不变，气体体积减小，压强增大， $B \rightarrow C$  的过程中，图线的斜率不变且过原点，即压强不变，故 B 错误。 $B \rightarrow C$  的过程中，温度降低，气体分子平均动能减小，故 C 错误。 $B \rightarrow C$  的过程中，气体体积减小，说明外界对气体做正功（ $W$  为正），但气体温度降低，内能减小（ $\Delta U < 0$ ），根据热力学第一定律可知气体一定对外放热（ $Q < 0$ ），故 D 正确。 $A \rightarrow B$  的过程中，温度不变，气体内能不变，气体体积减小，说明外界对气体做正功（ $W$  为正），气体向外界放出的热量等于外界对气体做的正功，故 E 正确。

(2) (10 分)

解：(i) 初始状态时，以圆柱形汽缸与椅面整体为研究对象，根据平衡条件得

$$mg + p_0 S = p_1 S \quad \text{①}$$

□ □ ■ ■ □ □ □

质量为  $M = 57\text{kg}$  的人盘坐在椅面上，稳定后，根据平衡条件得

$$(M + m)g + p_0S = p_2S \quad \text{②}$$

设稳定后缸内气体柱长度为  $L'$ ，由玻意耳定律得  $p_1LS = p_2L'S$  ③

解得  $L' = \frac{22}{3}\text{cm}$  或  $7.33\text{cm}$  ④

(ii) 根据  $\frac{L'S}{T_1} = \frac{L''S}{T_2}$  ⑤

解得室内气温缓慢升至  $T_2 = 300\text{K}$  时气柱长  $L'' = 8\text{cm}$  ⑥

外界对缸内气体所做的功  $W = -(p_0S + Mg + mg)(L'' - L)$  ⑦

解得  $W = -6\text{J}$  ⑧

评分标准：本题共 10 分。正确得出③、⑤式各给 2 分，其余各式各给 1 分。

34. (15 分)

(1) (5 分)

5 (3 分) 小于 (2 分)

【解析】该波的波长  $\lambda = 2 \times 50\text{cm} = 100\text{cm} = 1\text{m}$ ，该波波速为  $5\text{m/s}$ ，则该波的振动周期为

$$T = \frac{\lambda}{v} = 0.2\text{s}, \quad f = \frac{1}{T} = 5\text{Hz};$$

图中  $P$  点的振动方向向上， $P$  质点运动到最高点的时间小于

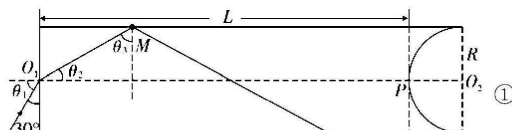
半个周期  $0.1\text{s}$ 。

(2) (10 分)

解：(i) 单色光由空气从左侧射入玻璃砖时发生折射，光路图如图所示

由几何关系可得

$$\tan \theta_2 = \frac{R}{d} = \frac{\sqrt{3}}{3}; \quad \theta_2 = 30^\circ \quad \text{①}$$



由折射定律可得玻璃砖的折射率为

$$n = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} = \frac{\sin 60^\circ}{\sin 30^\circ} = \sqrt{3} \quad \text{②}$$

设光从玻璃砖射向空气中全反射的临界角为  $C$ ，则：

$$\sin C = \frac{1}{n} = \frac{\sqrt{3}}{3} \quad \text{③}$$



$$\sin \theta_3 = \frac{\sqrt{3}}{2} > \sin C \quad \text{④}$$

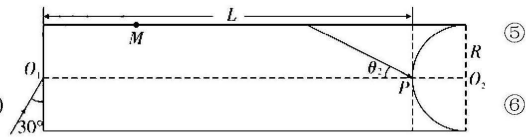
所以该单色光在  $M$  点发生全反射

(ii) 由对称性可知：光无法从侧面射出玻璃砖，经多次全反射后，光束到达  $P$  点时，入

射角为  $\theta_2$ ，由折射定律可知，由于  $0^\circ < \theta_1 < 90^\circ$ ； $\sin \theta_2 < \frac{1}{n} = \frac{\sqrt{3}}{3}$

若光束从  $P$  点射出，由几何关系

$$\tan \theta_3 > \sqrt{2} \quad \text{⑤}$$

$$2N \tan \theta_3 = \frac{L}{R} (N = 1, 2, 3 \dots) \quad \text{⑥}$$


其中  $N$  为发生全反射的次数

$$\text{当 } N = 1 \text{ 时, } \tan \theta_3 = \frac{6\sqrt{3}}{2} > \sqrt{2}$$

$$\text{当 } N = 2 \text{ 时, } \tan \theta_3 = \frac{6\sqrt{3}}{4} > \sqrt{2}$$

$$\text{当 } N = 3 \text{ 时, } \tan \theta_3 = \frac{6\sqrt{3}}{6} > \sqrt{2}$$

$$\text{当 } N = 4 \text{ 时, } \tan \theta_3 = \frac{6\sqrt{3}}{8} < \sqrt{2}$$

则  $N = 1、2、3$  ⑦

当  $N = 3$  时； $\theta_3 = 60^\circ$ ，此时时间最长，最长时间为  $t$

光在介质中的总路程为

$$s = \frac{L}{\sin 60^\circ} = 144 \text{cm} \quad \text{⑧}$$

光在玻璃砖中经历最长时间

$$t = \frac{sn}{c} \quad \text{⑨}$$

$$\text{解得 } t = 4.8\sqrt{3} \times 10^{-9} \text{s} \quad \text{⑩}$$

评分标准：本题共 10 分。正确得出①~⑩式各给 1 分。



□ □ ■ ■ □ □ □

35. (除特殊标注外, 每空 2 分, 共 15 分)

(1) ①硅和金刚石都是共价晶体, 因Si原子半径较C原子大, 晶体中键长较长, 键能较小, 断键耗能少, 故熔点较低

②SiCl<sub>4</sub> 4s<sup>2</sup>4p<sup>5</sup> (1分)

(2) sp (1分) 2N<sub>A</sub> (1分) SCN<sup>-</sup> (或 N<sub>3</sub><sup>-</sup>等)

(3) Cu<sub>2</sub>O 8  $\frac{\sqrt{3}}{4} \times \sqrt{\frac{2 \times 144}{x N_A}}$

【解析】(1) ①共价晶体熔化时需断裂共价键, 熔点高低决定于键能大小, 而键能又决定于键长, 键长决定于原子半径。

②需将 0°C 转换为 273K, 只有熔点比 273K 低而沸点比 273K 高的 SiCl<sub>4</sub> 呈液态; 注意 Br 原子, 且是价电子排布。

(2) CO<sub>2</sub> 分子是直线型, 故 C 原子以 sp 杂化参与成键; 两个 C=O 键中各有一个 π 键, 故 1 个 CO<sub>2</sub> 分子中存在 2 个 π 键; CO<sub>2</sub> 分子有 3 个原子和 16 个价电子, 据等电子体的概念, 可找出等电子体为 SCN<sup>-</sup> (或 N<sub>3</sub><sup>-</sup>等)。

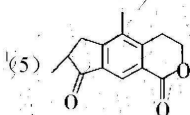
(3) 黑球代表 Cu, 白球代表 O, 一个晶胞平均单独含有 4 个 Cu 和 2 个 O, 故化学式为 Cu<sub>2</sub>O; 在图示晶胞中选取正方体顶点的一个 O 原子, 与其最近距离的 O 原子在体心, 而与任一顶点相邻的晶胞有 8 个。取含 1mol 紧密相邻晶胞的晶体计算, 据 1mol 晶胞含 2mol Cu<sub>2</sub>O, 质量为 2 倍 144g。而晶胞为正方体, 体对角线长度的  $\frac{1}{4}$  即为相邻的 Cu 原子和 O 原子间的距离, 可得 1 个晶胞得体积, 进而得到 1mol 晶胞的体积。由此不难得出答案。

36. (除特殊标注外, 每空 2 分, 共 15 分)

(1) C<sub>10</sub>H<sub>14</sub>O<sub>2</sub> (1分) 酯基、羰基(酮基) (多写错一个扣 1 分, 扣完为止)

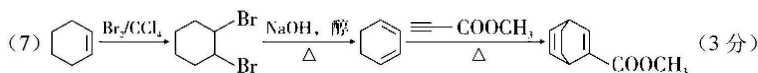
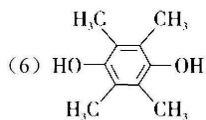
(2) 取代反应 (1分)

(3) 5mol



理科综合参考答案·第 17 页 (共 20 页)

□ □ ■ ■ □ □ □

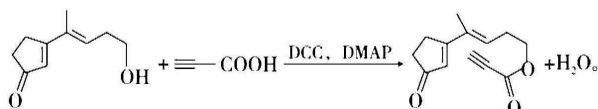


【解析】(1) A 分子有 2 个 O, 10 个 C, 4 个不饱和度, H 原子数为  $22-8$ , 故分子式为  $C_{10}H_{14}O_2$ , B 中官能团只考虑含氧的。

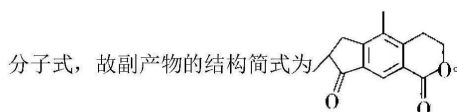
(2) 从 D 与 E 的结构对比, 结合  $CH_3I$  结构判定符合取代反应模式。

(3) B 中能与  $H_2$  加成的官能团有羰基、碳碳双键和碳碳三键, 酯基不反应。

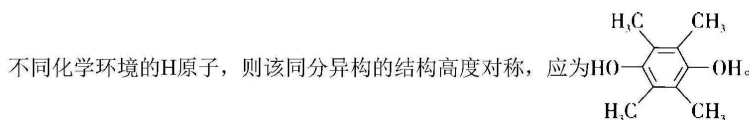
(4) A 与  $\equiv C-COOH$  发生取代反应生成 B 和  $H_2O$ , 化学方程式为



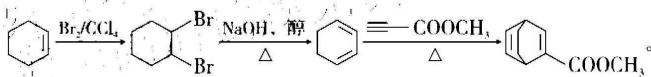
(5) D 与  $CH_3I$ 、 $NaH$  发生反应生成 E, 分析 E 的结构是  $CH_3I$  中 2 个甲基替换了 D 中碳基邻位碳原子上的 2 个 H 原子, 该过程中会出现只有一个甲基替换一个氢原子得到副产物, 结合



(6) 分析 A 的不饱和度等于 4, 其一种同分异构体能与  $FeCl_3$  溶液发生显色反应, 说明含有酚羟基, 苯环恰好为 4 个不饱和度, 因此剩余 C 原子都是以饱和单键的形式成键, 有 2 种



(7) 以 和  $\equiv C-COOCH_3$  为原料制备 , 应利用碳碳三键与共轭二烯烃的结构进行加成反应, 将两种分子连在一起, 因此, 先通过环己烯制备 1,3-环己二烯, 再进一步合成, 故合成路线如下:



理科综合参考答案·第 18 页 (共 20 页)

□ □ ■ ■ □ □ □

37. (除特殊标注外, 每空 2 分, 共 15 分)

- (1) 化学药剂消毒法(酒精消毒)、紫外线消毒法、煮沸消毒法、巴氏消毒法(至少两种)  
10L
- (2) 作为碳源 鉴定大肠杆菌 黑 3 (1分) 减少实验误差
- (3) 形状、大小、颜色等

**【解析】**(1) 实验研究中常规的消毒方法有化学药剂消毒法(酒精消毒)、紫外线消毒法、煮沸消毒法、巴氏消毒法。从饮水机中采集 10L 饮用水用图甲的滤膜法装置采集到菌样, 再经梯度稀释后接种到培养基上; 100mL 水样过少, 滤膜上采集到的菌样过少。

(2) 作为培养基, 其营养成分应能满足微生物生长需求, 应含有水、无机盐、碳源、氮源, 这里的乳糖作为碳源。当大肠杆菌分解乳糖产酸时与伊红美蓝反应形成黑色菌落并带有绿色金属光泽。每组水样至少接种 3 个平板, 作为重复实验, 统计时取平均值, 以减少偶然因素对实验的影响, 增强实验说服力。

(3) 在一定的培养条件下, 同种微生物表现出稳定的菌落特征, 包括: 菌落的形状、大小、隆起程度和颜色等方面。

38. (除特殊标注外, 每空 2 分, 共 15 分)

- (1) 延伸 限制性核酸内切酶和 DNA 连接酶
- (2) DNA 分子杂交技术
- (3) 抗原—抗体杂交 表达量(或表达效率或转录效率)
- (4) 表达调控
- (5) 使细胞的分泌过程加强, 改变细胞膜的通透性使蛋白质更容易分泌出细胞(围绕细胞结构和功能的改造, 叙述合理即给分, 3 分)

**【解析】**(1) PCR 扩增有三个步骤: ①变性: 当温度超过 90℃ 以上时, 双链 DNA 解聚为单链。②复性: 当温度下降到 50℃ 左右, 两种引物通过碱基互补配对与两条 DNA 单链结合。③延伸: 温度上升到 72℃ 左右, 溶液中 4 种脱氧核苷酸在耐高温的 DNA 聚合酶作用下, 合成新的 DNA 链。

(2) 检测目的基因的表达从分子水平的检测, 包括通过 DNA 分子杂交技术检测受体细胞染色体 DNA 上是否插入了目的基因。

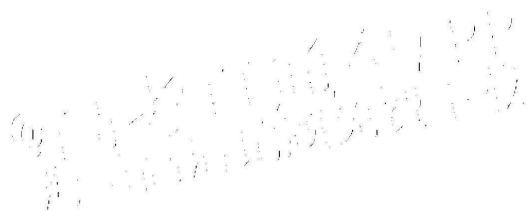
理科综合参考答案·第 19 页(共 20 页)

□ □ ■ ■ □ □ □

(3) 检测基因的表达时，可通过抗原—抗体杂交法检测目的基因是否翻译出相应的蛋白质。若通过检测得出存在该蛋白质，但是泡沫不够丰富，那么可能存在目的蛋白自身的特点，表达载体、表达菌株的组合，诱导表达的条件，培养基的选择等，都有可能对蛋白质的表达产生影响。

(4) 基因表达是指储存遗传信息的基因经过一系列步骤表现出其生物功能的整个过程。对基因表达过程的调节就称为基因表达调控。调控基因：参与其他基因表达调控的 RNA 或蛋白质的编码基因。

(5) 从细胞结构和功能的角度思考，如何增加泡沫。蛋白质的含量是高的，那么可能存在蛋白质运出出现问题，可使细胞的分泌过程加强，改变细胞膜的通透性使蛋白质更容易分泌出细胞等方法解决。



理科综合参考答案·第 20 页（共 20 页）

## 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**。

