

## 化学参考答案

7. B 【解析】“日照香炉生紫烟”的烟是水蒸发产生的水蒸气遇冷液化而成的小液滴，是一种液化现象，A 错误；柳絮和棉花的成分均有纤维素，B 正确；古代蜡烛主要由动物脂肪制成，“蜡”是高级脂肪酸酯，但不属于高分子聚合物，C 错误；氧化铁为红棕色粉末，草色不可能来自氧化铁，D 错误。
8. C 【解析】1 mol 戊烷中有 4 mol 碳碳键和 12 mol 碳氢键，A 正确；50 g 质量分数为 46% 的乙醇水溶液中，乙醇为 0.5 mol，含有 3 mol 氢原子，水 1.5 mol，含有 3 mol 氢原子，共 6 mol 氢原子，B 正确； $H^+$  的数目等于  $0.01N_A$ ，C 错误；根据电荷守恒， $CH_3COO^-$  数目等于  $0.1N_A$ ，D 正确。
9. B 【解析】降冰片二烯分子式为  $C_7H_{10}$ ，A 正确；降冰片二烯的二氯代物有 9 种，B 错误；降冰片二烯分子中有碳碳双键，可发生加聚反应、氧化反应，有饱和碳原子且碳上有氢原子，可发生取代反应，C 正确；降冰片二烯使酸性高锰酸钾溶液褪色是碳碳双键被氧化，使溴的四氯化碳溶液褪色是碳碳双键发生加成反应，原理不相同，D 正确。
10. A 【解析】 $K_2CrO_4$  溶液中存在平衡： $2CrO_4^{2-}(\text{黄色}) + 2H^+ \rightleftharpoons Cr_2O_7^{2-}(\text{橙色}) + H_2O$ ，缓慢滴加硫酸， $H^+$  浓度增大，平衡正向移动，故溶液由黄色变成橙色，A 正确；制备氢氧化铜悬浊液时，NaOH 应该是过量的，否则不能氧化醛基，B 错误；高锰酸钾与草酸反应的关系式为  $2KMnO_4 \sim 5H_2C_2O_4$ ，两组实验中高锰酸钾都是过量的，无法观察到酸性高锰酸钾溶液褪色，无法探究浓度对反应速率的影响，C 错误； $AgNO_3$  溶液过量，先生成 AgCl 白色沉淀，后生成 AgI 黄色沉淀，无法比较二者  $K_{sp}$  大小，D 错误。
11. C 【解析】由该电池放电时工作原理可知，放电时，A 为负极，B 为正极，负极产生的锂离子通过阳离子交换膜进入正极，即允许离子 X 通过的隔膜属于阳离子交换膜，A 正确； $Li_{1-x}Ni_xCo_yMn_zO_2$  中 Ni、Co、Mn 的化合价分别为 +2、+3、+4，且  $x+y+z=1$ ，若  $x:y:z=3:3:4$ ，则  $x=0.3, y=0.3, z=0.4$ ，则依据化合价代数和为 0 可知  $a=1+2 \times 0.3+3 \times 0.3+4 \times 0.4-2 \times 2=0.1$ ，B 正确；充电时，A 板是阴极，电极反应为  $aLi^+ + ae^- + 6C \rightarrow Li_xC_6$ ，外电路中流过 0.3 mol 电子，A 板质量增加  $0.3 \text{ mol} \times 7 \text{ g/mol} = 2.1 \text{ g}$ ，C 错误；由该电池放电时工作原理可知，充电时 B 为阳极， $Li_{1-x}Ni_xCo_yMn_zO_2$  失电子，阳极反应为  $Li_{1-x}Ni_xCo_yMn_zO_2 - ae^- \rightarrow Li_{1-x}Ni_xCo_yMn_zO_2 + aLi^+$ ，D 正确。
12. D 【解析】由题意推出 X、Y、Z、W 分别为 H、O、S、Ca 元素，简单离子半径为  $O^{2-} < Ca^{2+} < S^{2-}$ ，A 正确； $CaO_2$  中既有离子键，又有非极性共价键，B 正确；根据表格数据计算， $220 \sim 300 \text{ }^\circ\text{C}$  时， $n(CaSO_4) = 0.01 \text{ mol}$ ， $n(H_2O) = (0.02 - \frac{1.72-1.45}{18}) \text{ mol} = 0.005 \text{ mol}$ ，剩余固体为  $2CaSO_4 \cdot H_2O$ ，C 正确；1 mol  $CaSO_4 \cdot 2H_2O$  在  $300 \sim 420 \text{ }^\circ\text{C}$  阶段由  $2CaSO_4 \cdot H_2O$  转化为  $CaSO_4$ ，失去 0.5 mol  $H_2O$ ，D 错误。
13. C 【解析】依据题意，未电离的 HA、HB 可自由穿过隔膜，平衡时， $c_1(HA) = c_2(HA)$ ， $c_1(HB) = c_2(HB)$ ，溶液 I 中  $\frac{c_1(B^-)}{c_1(HB)} = \frac{K_a(HB)}{c(H^+)} = 0.5$ ，故 HB 电离度为  $\frac{0.5}{0.5+1} = \frac{1}{3} \approx 33.3\%$ ，A 正确；溶液 II 中  $\frac{c_2(A^-)}{c_2(HA)} = \frac{K_a(HA)}{c(H^+)} = 10$ ，B 正确；溶液 I 中  $\frac{c_1(A^-)}{c_1(HA)} = \frac{K_a(HA)}{c(H^+)} = 1$ ，溶液 II 中  $\frac{c_2(A^-)}{c_2(HA)} = \frac{K_a(HA)}{c(H^+)} = 10$ ， $c_1(HA) = c_2(HA)$ ，可推出  $c_1(A^-) : c_2(A^-) = 1 : 10$ ，C 错误；设  $c_1(HA) = c_2(HA) = x$ ， $c_1(HB) = c_2(HB) = y$ ，则  $c_1(A^-) = x$ ， $c_2(A^-) = 10x$ ， $c_1(B^-) = 0.5y$ ， $c_2(B^-) = 5y$ ，依据物料守恒， $x+10x+2x = 0.5y+5y+2y$ ，解得  $x:y=15:26$ ，D 正确。
26. (14 分，每空 2 分)
- (1) 恒压滴液漏斗(或恒压分液漏斗)
  - (2) 氯化铝易水解，失去催化活性；乙酸酐与水反应(或会水解)，消耗乙酸酐，影响产率(只答“氯化铝会水解”或“乙酸酐会水解”给 1 分)
  - (3) AB(错选不给分，漏选给 1 分)
  - (4) 溶解氯化铝，破坏苯乙酮和氯化铝形成的络合物，减少苯乙酮的损失，提高产率(答“破坏苯乙酮和氯化铝形成的络合物”给 2 分，若答“除去多余的乙酸酐”不给分)

化学参考答案—1



微信

(5)过滤

(6)苯乙酮沸点高,内外温差大,易使冷凝管炸裂(表达该意思即可)

(7)95.4%

**【解析】**(2)保证无水环境是为了防止氯化铝和乙酸酐发生水解,发生副反应影响制备反应的发生。

(3)苯是反应物,增大其用量可以提高乙酸酐的转化率,A正确;从题干可知,乙酸酐是边搅拌边缓慢加入的,说明乙酸酐与苯的反应是放热反应,滴得太快,放热量太大,温度不易控制,急剧上升,轻则发生副反应,重则损坏仪器引起危险,B正确;乙醇与水互溶,不能用苯萃取水层中的苯乙酮,C错误;有机层若用浓硫酸干燥,则后续难以分离,D错误。

(4)由题目已知信息可知,苯乙酮能与氯化铝在无水条件下形成稳定的络合物,而氯化铝易溶于水,在分离提纯过程中,加入水的作用是溶解氯化铝,破坏苯乙酮和氯化铝形成的络合物,减少苯乙酮的损失,提高产率。

(6)由表格信息可知,苯乙酮熔点 $19.6^{\circ}\text{C}$ 、沸点 $203^{\circ}\text{C}$ ,沸点高,内外温差大,易炸裂冷凝管,而空气冷凝管适用于蒸馏高沸点物质,故为了实验安全,更换为空气冷凝管。

(7)根据题给信息可知,苯是过量的,用乙酸酐计算理论产量, $n(\text{苯乙酮})_{\text{理论}}=n(\text{乙酸酐})=(5.1 \times 1.08 \div 102)\text{mol}$ , $n(\text{苯乙酮})_{\text{实际}}=(6.0 \times 1.03 \div 120)\text{mol}$ ,再用苯乙酮实际生成的物质的量除以理论生成的物质的量,即可得出答案。

27. (15分,除标注外,每空2分)

(1)增大接触面积,加快反应速率(只答“加快反应速率”给1分)

(2) $4\text{CeFCO}_3 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{高温}} 4\text{CeO}_2 + 4\text{HF} + 4\text{CO}_2$ (反应条件写“焙烧”也可)

(3)作还原剂,将Ce(IV)还原为Ce(III)(答“作还原剂”或“将Ce(IV)还原为Ce(III)”都给2分) 制光纤纤维、光学镜片、石英坩埚等(合理即可)(1分)

(4)2.5 mol/L(1分)  $85^{\circ}\text{C}$ (温度在 $75\sim 85^{\circ}\text{C}$ 之间均可)(1分)

(5)降低水中的氢离子浓度,有利于 $\text{Ce}^{3+}(\text{水层}) + 3\text{HT}(\text{有机层}) \rightleftharpoons \text{CeT}_3(\text{有机层}) + 3\text{H}^+(\text{水层})$ 正向进行,从而提高 $\text{Ce}^{3+}$ 的萃取率(只答“提高 $\text{Ce}^{3+}$ 的萃取率”给1分)

(6) $3\text{HCO}_3^- + 2\text{Ce}^{3+} + 3\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + (n-3)\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Ce}_2(\text{CO}_3)_3 \cdot n\text{H}_2\text{O} \downarrow + 3\text{NH}_4^+$

(7)8

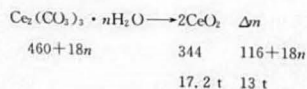
**【解析】**(2)“氧化焙烧”时氟碳铈矿中铈元素化合价由+3升高到+4,1 mol  $\text{CeFCO}_3$ 失1 mol电子,而1 mol  $\text{O}_2$ 得4 mol电子,根据得失电子守恒, $\text{CeFCO}_3$ 、 $\text{O}_2$ 的化学计量数分别为4、1,配平化学方程式为 $4\text{CeFCO}_3 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{高温}} 4\text{CeO}_2 + 4\text{HF} + 4\text{CO}_2$ 。

(3)根据“酸浸”后的流程图,可知铈元素化合价在“酸浸”后变为+3,故 $\text{H}_2\text{O}_2$ 作还原剂,将Ce(IV)还原为Ce(III)。

(5)根据萃取的原理可知,加入氨水中和过量的盐酸,是为了降低水中的氢离子浓度,有利于 $\text{Ce}^{3+}(\text{水层}) + 3\text{HT}(\text{有机层}) \rightleftharpoons \text{CeT}_3(\text{有机层}) + 3\text{H}^+(\text{水层})$ 正向进行,从而提高 $\text{Ce}^{3+}$ 的萃取率。

(6)“沉铈”时加入 $\text{NH}_4\text{HCO}_3$ 和氨水,氨水的加入可以降低溶液中氢离子的浓度,促进碳酸氢根离子的电离,增大溶液中碳酸根离子的浓度,有利于生成 $\text{Ce}_2(\text{CO}_3)_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ 沉淀,故离子方程式为 $3\text{HCO}_3^- + 2\text{Ce}^{3+} + 3\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} + (n-3)\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Ce}_2(\text{CO}_3)_3 \cdot n\text{H}_2\text{O} \downarrow + 3\text{NH}_4^+$ 。

(7)由差量法计算:



$$\text{故 } \frac{344}{17.2} = \frac{116 + 18n}{13}, \text{ 解得 } n = 8.$$

28. (14分,除标注外,每空2分)

(1) $-738.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  C(1分)

(2) $400\sim 700^{\circ}\text{C}$ 随温度升高,平衡逆向移动,转化率逐渐减小; $700\sim 900^{\circ}\text{C}$ ,催化剂失活,反应速率急剧下降导致转化率迅速变小

(3)0.025 9 MPa $^{-1}$ (不带单位也可)

(4) $4\text{NH}_3 + 4\text{NO} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} 4\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$

化学参考答案—2



**【解析】**(1)将已知反应依次编号为反应1、反应2,由反应1减去反应2可得  $\Delta H = -738.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。加高效催化剂,不能使平衡移动,不能提高NO的平衡转化率,A不符合题意;该反应为放热反应,升温平衡逆向移动,不能提高NO的平衡转化率,B不符合题意;缩小容器容积,相当于增大压强,反应速率加快,平衡正向移动,NO的平衡转化率增大,C符合题意;将 $\text{CO}_2$ 分离出体系,平衡正向移动,反应物浓度降低,反应速率减小,D不符合题意。

(2)如图,400℃时,达到平衡状态,NO转化率达到最大,400~700℃随着温度升高,平衡逆向移动,NO转化率逐渐减小;700~900℃,催化剂失去活性,反应速率急剧下降导致NO转化率迅速变小。

(3) $\text{CO}$ 、 $\text{NO}$ 起始物质的量均为1 mol,反应在恒定温度和压强为2 MPa的恒压密闭容器中进行,达平衡时NO的转化率为80%, $\text{N}_2$ 的选择性为50%,根据 $\text{N}_2$ 的选择性公式,可知平衡时 $\text{N}_2$ 为 $0.8 \times 50\% \div 2 = 0.2 \text{ mol}$ ,则平衡时 $\text{N}_2\text{O}$ 为0.2 mol,两个反应中消耗的 $\text{CO}$ 为 $(0.4 + 0.2) \text{ mol} = 0.6 \text{ mol}$ ,平衡时 $\text{CO}$ 为0.4 mol,NO为0.2 mol, $\text{CO}_2$ 为 $(0.4 + 0.2) \text{ mol} = 0.6 \text{ mol}$ ,总气体物质的量为 $(0.4 + 0.2 + 0.6 + 0.2 + 0.2) \text{ mol} = 1.6 \text{ mol}$ 。再根据相应公式计算可得结果。

(4)根据反应机理图可推知化学方程式为  $4\text{NH}_3 + 4\text{NO} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} 4\text{N}_2 + 6\text{H}_2\text{O}$ 。

(5)从图中可以看出,在a极, $\text{NO} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ,N元素由+2价降低到-3价,则a为阴极,电极方程式为  $2\text{NO} + \text{CO}_2 + 10\text{H}^+ + 10\text{e}^- \rightleftharpoons \text{CO}(\text{NH}_2)_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ 。b为阳极,电极反应为  $\text{H}_2 - 2\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{H}^+$ ,生成的 $\text{H}^+$ 通过质子交换膜移动到阴极区,故阳极区电解质溶液的pH不变。

35. (15分,除标注外,每空2分)

(1)直线形(1分) 6(1分)

(2)>(1分) 电负性: $\text{N} > \text{P}$ ,H-N的成键电子对将更偏向N,从而增加了成键电子对之间的斥力,键角变大,故 $\text{NH}_3$ 分子中的键角更大

(3)①Ti、Ge和Se ②物质A分子间存在氢键 ③abc(答“ABC”不给分)

(4)  $\frac{\sqrt{2}}{2}a$ (1分)  $\frac{\sqrt{3}}{4}a$ (1分)  $\frac{5.8 \times 10^{22}}{a^3b}$

**【解析】**(1)由于 $\text{N}_2$ 和 $\text{CO}_2$ 互为等电子体,则它们的结构相同,即直线形。五个氮原子中每个氮原子各有一个p电子参与形成 $\pi$ 键,再加上 $\text{N}_2$ 所带的一个负电荷,故有6个电子可以形成大 $\pi$ 键。

(2)电负性: $\text{N} > \text{P}$ ,H-N的成键电子对将更偏向N,从而增加了成键电子对之间的斥力,键角变大,故 $\text{NH}_3$ 分子中的键角更大。

(3)①基态镱原子的价电子排布式为 $3d^4 4s^2$ ,单电子数为2,第四周期元素的基态原子核外单电子数为2的还有Ti、Ge和Se;

②物质A可形成分子间氢键,B不能形成氢键,则A的熔点高于B;

③根据A的结构图,A中含有配位键和共价键,配位键和共价单键都为 $\sigma$ 键,双键中含有一个 $\sigma$ 键和一个 $\pi$ 键,则A中含有的化学键类型有 $\sigma$ 键、 $\pi$ 键、配位键,只有金属晶体中含有金属键,故选abc。

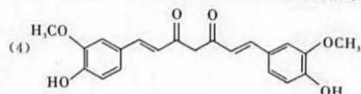
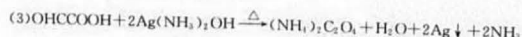
(4)由于原子晶体GaAs的晶胞参数为 $a \text{ pm}$ ,即棱长为 $a \text{ pm}$ ,紧邻的As原子之间的距离为 $m$ ,为面对角线的二分之一,即为 $\frac{\sqrt{2}}{2}a \text{ pm}$ ,紧邻的As、Ga原子之间的距离为 $n$ ,为体对角线的四分之一,即为 $\frac{\sqrt{3}}{4}a \text{ pm}$ ;由晶胞的密度计算公式可知  $b = \frac{m}{V} =$

$$\frac{4 \times 145}{(a \times 10^{-10})^3} = \frac{5.8 \times 10^{22}}{a^3 \times N_A} \Rightarrow N_A = \frac{5.8 \times 10^{22}}{a^3 b} \text{ mol}^{-1}$$

36. (15分,除标注外,每空2分)

(1)1,2-二溴乙烷(1分) NaOH水溶液(1分)

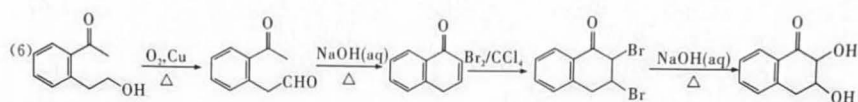
(2)羟基、醚键(1分) 氧化反应(1分)



(5)13  $\text{HCOOCH}_2$ -

化学参考答案-3

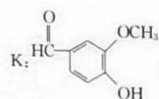




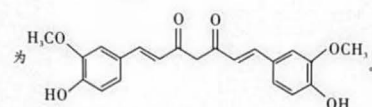
(3分,前两步1分,第三步1分,第四步1分。若前面的路线错误,后面正确,不给分)

【解析】A为乙烯,由B的分子式可知,A和溴发生加成反应生成B,故B的结构简式为BrCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>Br,由C的分子式可知B发生水解反应生成C,故C的结构简式为HOCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>OH,由D的分子式与E的结构简式可知D为OHC—CHO,由E和G的结构

简式对比分析可知E和F发生加成反应生成G,故F为 ,G中羟基被氧化生成H,H发生信息I中脱羧反应生成



,结合信息II、M的结构式中含有2个甲基及分子式,可知M的结构简式

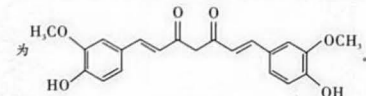


(1)由分析知A为乙烯,B为乙烯和溴的加成产物,故B的化学名称为1,2-二溴乙烷,由B发生水解反应生成C,故反应的试剂条件为NaOH水溶液。

(2)由E和G的结构简式对比分析可知E和F发生加成反应生成G,则F为 ,故F中所含官能团名称为羟基、醚键;G中羟基被氧化生成H,故反应类型为氧化反应。

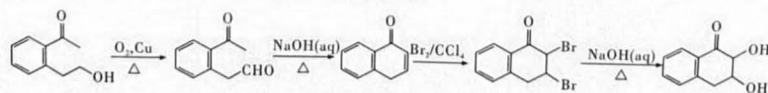
(3)由于E的结构简式为HOOC—CHO,故反应方程式为  $\text{OHCCOOH} + 2\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{OH} \xrightarrow{\Delta} (\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{H}_2\text{O} + 2\text{Ag} \downarrow + 2\text{NH}_3$ 。

(4)结合信息II、M的结构式中含有2个甲基及分子式,可知M的结构简式



(5)由限定条件①可知含有甲酸形成的酯基,由限定条件②知含有酚羟基,结合K的分子式为C<sub>9</sub>H<sub>8</sub>O<sub>3</sub>可知还剩下一个饱和的碳原子,综合分析,若苯环上有三个不同侧链,则共有10种同分异构体;若苯环上有两个侧链,则有3种同分异构体;故符合限定条件的共有13种同分异构体。符合核磁共振氢谱有五组吸收峰且峰面积之比为2:2:2:1:1的同分异构体的结构简式为  $\text{HCOOCH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{OH}$ 。

(6)由产物进行逆向分析可知,目标产物中羟基可由卤原子水解得到,相邻碳上的两个卤原子可由烯烃加成来制取,故先要制得一个具有烯酮结构的有机物,结合信息方程式II可知合成路线如下:



化学参考答案-4

## 生物参考答案

1. C 【解析】真菌细胞壁不是由纤维素、果胶组成，A 错误；蓝藻能进行光合作用，但没有叶绿体，B 错误；课本上原话，C 正确；蓝藻等原核细胞能进行有氧呼吸，但没有线粒体，D 错误。
2. D 【解析】相同质量浓度下淀粉的摩尔体积浓度比蔗糖的小，所以水进入漏斗更多， $\Delta h$  更高，A 错误；平衡时，漏斗内浓度低于起始浓度，加入淀粉酶时，虽不能使蔗糖分解，但漏斗内加上高于当前浓度的淀粉酶溶液，使漏斗内浓度升高， $\Delta h$  升高，B 错误；细胞膜有选择透过性，所以没有液泡也能进行渗透作用，C 错误。
3. D 【解析】翻译过程需要 mRNA、tRNA、rRNA 参与，A 正确；过程②③产物都是 RNA，但 RNA 上嘌呤数是不确定的，B 正确；病毒在宿主细胞内合成子代病毒，原料和场所都由宿主细胞提供，C 正确；病毒需要相应蛋白质识别细胞才能完成侵染过程，只有 +RNA 不能完成侵染过程，D 错误。
4. C 【解析】葡萄糖不能转化成氨基酸，A 错误；表中数据可知注射胰岛素后血糖下降，说明甲鼠不能合成胰岛素。如果是胰岛素受体的抗体引起的疾病，会使胰岛素不能识别靶细胞，血糖浓度不会改变，B 错误；注射胰岛素后，血糖下降，再注射葡萄糖血糖升高，前后对照说明胰岛素能降低血糖，C 正确；胰岛素只是能降低血糖，不能根治糖尿病，D 错误。
5. A 【解析】食物链从生产者开始到最高级消费者，蛇被捕杀，使猫头鹰的营养级变低，可以获得更多的能量，数量增加，A 正确；生态系统的结构还有营养结构，B 错误；没有给调查面积，所以不能计算种群密度，C 错误； $t_1$  时种群增长速度最快，控制种群数量应越早越好，D 错误。
6. B 【解析】男子父、母的基因型有  $2/3$  可能性为 Aa、 $1/3$  可能性为 AA，算出配子 A 为  $2/3$ ，a 为  $1/3$ ，因此该父母后代出现 AA 的概率为  $4/9$ ，出现 Aa 的概率为  $4/9$ ，aa 的概率为  $1/9$ ，但男子表现型正常，所以男子出现 Aa 的概率为  $1/2$ ；女子出现 Aa 的概率为  $2/3$ ，所以后代出现白化病的概率为  $1/2 \times 2/3 \times 1/4 = 1/12$ ，选 B。
29. (10 分，每空 2 分)
- (1) 线粒体、叶绿体(答全才给分) (叶绿体)类囊体薄膜
- (2) 大于 提高温度会降低光合作用相关酶的活性，使光合作用减弱(答呼吸作用的不给分)
- (3) 图中桑树间作时净光合速率比单作时高，有机物积累更多(答到净光合作用给 1 分)
- 【解析】(1) 15 klx 光照强度下能产生 [H] 的细胞器为线粒体和叶绿体。氧气由光反应产生，场所是叶绿体类囊体薄膜。
- (2) 制造的有机物指的是总光合作用，由图可知 15 klx 光照强度下间作桑树净光合速率为  $24 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ ，而呼吸速率为  $4 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ ，所以总光合速率为  $28 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ ；大豆间作时净光合速率为  $18 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ ，呼吸速率为  $2 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ ，所以总光合速率为  $20 \mu\text{mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ ，少于桑树。
- (3) 图中桑树间作时光合速率比单作时高，有机物积累更多。
30. (10 分，每空 2 分)
- (1) 幼嫩的芽、叶和发育中的种子(或幼嫩部分) 直立生长 生长素在胚芽鞘两侧均匀分布，生长速度一样，所以直立生长(答到生长素分布均匀即可给分) 公众号：网课来了
- (2) 实验思路：将豌豆幼苗切段，分成等量的 ABCD 四组，A 组加蒸馏水，B 组加生长素，C 组加赤霉素，D 组加生长素和赤霉素(1 分)，相同条件下培养一段时间后，测各组切段的长度并算出平均值进行比较(1 分)
- 预期实验结果：D 组茎比 ABC 三组长，B、C 组茎比 A 组长
- 【解析】(1) 生长素主要的合成部位是幼嫩的芽、叶和发育中的种子，没有光照，没有重力，生长素在胚芽鞘中只进行极性运输，所以生长素分布均匀，胚芽鞘直立生长。
- (2) 实验目的是要验证赤霉素与生长素有协同作用，既要证明生长素和赤霉素可以促进幼苗切段生长，还需要判断两者同时存在时有协同作用，所以只需要设计四组实验，最后通过茎的平均长度检测结果验证实验结果只有一个。
31. (7 分，除注明外，其他每空 1 分)
- (1) 生态系统具有恢复力稳定性(或生态系统具有一定的自我调节能力)(2 分)

生物参考答案—1



(2)物质循环具有全球性(1分),大气中的 HCl 能流动到中国形成酸雨造成破坏(1分)

(3)食物链(网) 原癌基因和抑癌基因 监控与清除

**【解析】**(1)生态系统被破坏之后,要恢复为原有状态体现的是生态系统的恢复力稳定性。

(2)HCl 溶于水呈酸性,大气中的 HCl 可以随气流到达中国,形成酸雨。

(3)有毒物质可以通过食物链(网)富集到人体内,癌变是原癌基因和抑癌基因共同突变的结果,免疫系统能监控和清除自身衰老、癌变的细胞。

32. (12分,除注明外,其他2分)

(1) $AAX^bX^b \times aaX^bY$  子一代根色全表现为红色,所以亲本红根基因型为 AA,白根基因型为  $aa$ (2分);子二代雄全为窄叶,雌株中宽:窄=1:3,可推测子一代雌株基因型为  $X^bX^b$ : $X^bX^B=1:1$ ,雄株为  $X^bY$ ,因此亲本基因型为  $X^bX^b \times X^bY$ (2分)

(2) $X^bY$  选择子二代中宽叶雌株与窄叶雄株杂交(1分),观察统计后代表现型及比例(1分)

(3)7/20

**【解析】**(1)由于代表表现型及比例推亲本基因型,分开推测根色性状子一代根色全表现为红色,所以亲本红根为纯合子,基因型为 AA,白根为隐性,所以基因型为  $aa$ ;叶型性状子二代雌株全为窄叶,雌株宽:窄=1:3,可推测子一代雌株基因型为  $X^bX^b$ : $X^bX^B=1:1$ ,雄株为  $X^bY$ ,因此亲本基因型为  $X^bX^b \times X^bY$ 。

(2)要证明  $X^bY$  致死,应选用能产生  $X^b$  配子的母本,将子二代  $X^bX^b$  与  $X^bY$  杂交,后代由于  $X^bY$  致死会影响雌雄比,据此可以验证  $X^bY$  致死。

(3)子二代根色基因型为  $AA:Aa:aa=1:2:1$ ,相互交配后代红根概率为  $3/4$ ;叶型子二代雌株基因型为  $X^bX^b:X^bX^B=1:3$ ,雄株为  $X^bY$ ,所以后代出现的基因型比例为  $X^bX^b:X^bX^B:X^bY:X^BY=1:7:1:7$ ,由于  $X^bY$  致死,所以后代出现窄叶雄株的概率为  $7/15$ ,因此后代出现红根窄叶雄株的概率为  $3/4 \times 7/15=7/20$ 。

37. (15分,除注明外,其他每空2分)

(1)在富含苯胺的环境中,苯胺分解菌的含量更高

(2)高压蒸汽灭菌 pH 特殊营养物质

(3)斜面接种、穿刺接种等(写1个即给分)

(4)固体斜面(1分) 菌落长成 保存时间不长,菌种容易被污染或产生变异(写全才给分)

**【解析】**(1)在相应物质更丰富的环境中,能找到的分解菌含量更高。

(2)灭菌常用的方法有高压蒸汽灭菌法、灼烧灭菌、干热灭菌等,培养基应用高压蒸汽灭菌法。微生物的培养需要相应的营养物质和培养条件。

(3)接种方法除了平板划线法和稀释涂布平板法外,还有斜面接种、穿刺接种等。

(4)见课本临时保藏法的过程和缺点。

38. (15分,除注明外,其他每空2分)

(1)RNA  $\xrightarrow{\text{逆转录}}$  cDNA(箭头上加逆转录才给分)

(2)限制酶或 DNA 连接酶或运载体(写1个即给分) 使目的基因在受体细胞中稳定存在,并且可以遗传给下一代

(3) $Ca^{2+}$  ( $CaCl_2$ ) 未处理的大肠杆菌吸收周围环境中 DNA 分子的能力弱

(4)抗原—抗体杂交

(5)不能(1分) 糖蛋白需要在内质网和高尔基体上加工,而大肠杆菌没有内质网和高尔基体

**【解析】**(1)遗传信息传递规律指的是中心法则,此处只有逆转录过程。

(2)基因工程的三种工具及目的见课本。

(3)将目的基因导入微生物用  $Ca^{2+}$  处理细胞,使细胞处于感受态,未处理的大肠杆菌吸收周围环境中 DNA 分子能力弱。

(4)糖蛋白需要在内质网和高尔基体上加工,而原核生物没有内质网和高尔基体。

生物参考答案—2



### 物理参考答案

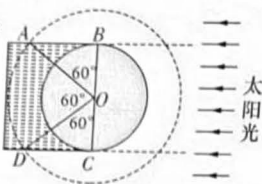
14. B 【解析】核聚变又称作热核反应, A项正确;核聚变反应释放能量,核子平均质量减小,比结合能增大, B项错误;铁的比结合能最大,即核子平均质量最小,原子序数小于铁的聚变或原子序数大于铁的裂变都能释放能量, C项正确;重元素聚变需要极高的温度和压强,目前仅在大质量恒星中发生,人类目前技术提供不了所需反应条件, D项正确。

15. D 【解析】当两球相距  $\frac{4}{5}L$  时,  $2T\cos\alpha = F$ , 且  $\cos\alpha = \frac{3}{5}$ , 当两球相距  $\frac{3}{5}L$  时,  $2T'\cos\beta = F$ , 且  $\cos\beta = \frac{4}{5}$ ,  $\frac{a'}{a} = \frac{T'}{T} = \frac{\cos\alpha}{\cos\beta} = \frac{3}{4}$ , D项正确。

16. D 【解析】回旋加速器需要满足  $T_{eH} = T_{He}$ , 由  $T_{He} = \frac{2\pi m}{Bq}$  可知, 氦核与氢核周期相等, 故而无须调整加速电压周期, A项错误;离开加速器的速度  $v = \frac{qBR}{m}$ , 对比三者的比荷可知速度最大的是氦核, B项错误;  $E_k = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{(qBR)^2}{2m}$ , 可知动能最小的是氦核, C项错误;设粒子加速次数为  $n$ , 运动时间为  $t$ , 根据  $nqU = \frac{(qBR)^2}{2m}$ ,  $t = \frac{n}{2}T$ , 解得  $t = \frac{\pi BR^2}{2U}$ , 与粒子质量和电荷量均无关, D项正确。

17. C 【解析】由开普勒第三定律得  $\frac{(2R)^3}{T^2} = \frac{(6.6R)^3}{T_0^2}$ , 如图所示, 在一周过程中有  $60^\circ$  的过程照射

不到太阳光, 因此光照时间  $t = \frac{5}{6}T = \frac{5}{6}\sqrt{\frac{1}{3.3^3}}T_0 \approx 0.14T_0$ , C项正确。



18. A 【解析】设原、副线圈匝数之比为  $k$ , 原线圈电流为  $I$ , 则副线圈电流为  $kI$ , 由  $\frac{I^2 R_0}{(kI)^2 R_1} = \frac{1}{3}$  解

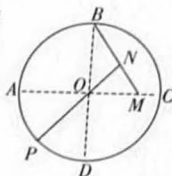
得  $k=2$ ; 根据  $P_R = UI - I^2 R_0 = -R_0(I - \frac{U}{2R_0})^2 + \frac{U^2}{4R_0}$ , 可知滑动变阻器功率最大条件为  $I =$

$\frac{U}{2R_0}$ , 再由能量关系  $UI = I^2 R_0 + (2I)^2 R_2$  可得  $R_2 = \frac{R_0}{4} = 10\Omega$ , 故 A项正确。(本题用电阻等效法更加容易)

19. CD 【解析】如图所示取 OC 的四等分点 M, 易知 M 点电势为 8 V, 连接 BM 为等势线, 过 O 点作 BM 的垂线 ON, 由几何关系知, 电场方向由 N 到 O, 与 CA 夹角约为  $37^\circ$ , A项错误; 电子在 O 点电势为  $-5\text{ eV}$ ,

B项错误; 电场强度大小为  $E = \frac{U_{NO}}{NO} = \frac{8\text{ V} - 5\text{ V}}{4.8\text{ cm}} = 62.5\text{ V/m}$ , C项正确; 延长 NO 交圆周于 P 点, 则 P 为

圆周上电势最低点, 易知 P 点电势为 0, 则  $U_{OP} = 9\text{ V}$ , 根据动能定理, D项正确。



20. ABC 【解析】对甲容器, 由  $mg\tan\theta = m\frac{v^2}{r}$  可得  $v = \sqrt{gr\tan\theta}$ , 由于  $\theta$  为定值, 而 A 球半径更大, 则 A 球

线速度更大, A项正确; 对乙容器由  $mg\tan\theta = m\omega^2 R\sin\theta$  可得  $\omega = \sqrt{\frac{g}{R\cos\theta}} = \sqrt{\frac{g}{h}}$ , 其中  $h$  为球心到圆周轨迹平面的距离, 由于 A 球的圆周平面到球心更近, 故 A 的角速度比 B 大, B项正确; 对丙容器, 由  $mg\tan\theta = m\omega^2 x$ , 由几何关系知,  $\tan\theta$  为抛物线上该点切线斜率, 将  $\tan\theta = \frac{2y}{x}$  (由平抛推论或数学求导均易得) 和  $y = \frac{1}{2}g t^2$  代入上式, 可知角速度与位置无关, 即两球角速度相等, C项正确, D项错误。

21. AC 【解析】设 B 球向下运动的位移为  $y$ , 则根据  $\frac{y}{L} = \frac{\frac{1}{2}gt^2}{v_1 t}$ , 解得  $y = \frac{gL}{2v_1} t$ , 可见  $y \propto t$ , 因此 B 球做匀速直线运动, 电场方向向下

且有  $E = \frac{mg}{q}$ , B 球速度大小  $v_2 = \frac{gL}{2v_1}$ , 因此 AC 正确, BD 错误。

22. (6分)(1)  $\frac{b}{g}$  (2分)  $\frac{2}{k}$  (2分) (2)  $\frac{g}{2}$  (2分)

【解析】(1) 对小车运用牛顿第二定律有  $2F - \mu Mg = Ma$ , 变形可得  $a = \frac{2}{M}F - \mu g$ , 则  $\frac{2}{M}F = k, \mu g = b$ , 即  $\mu = \frac{b}{g}, M = \frac{2}{k}$ ;

(2) 分别对砂桶和小车使用牛顿第二定律可得  $mg - F = 2ma, 2F = Ma$ , 解出  $a = \frac{g}{2 + \frac{M}{2m}}$ , 当  $m$  远大于  $M$  时,  $a_m = \frac{g}{2}$ 。

23. (9分)(1) 黑 (1分) (2) 300 (2分) 191.0 (2分) (3) 闭合 (2分) 200 (2分)

【解析】(1) 根据多用表“红进黑出”, 故与 B 相连的为黑表笔;

物理参考答案 - 1



- (2) 选择开关置于 1, S 闭合时,  $I_A = I_e + \frac{R_2}{R_1} I_e = 300 \text{ mA}$ ,  $R_1$  与  $R_2$  并联后总电阻为  $R_A = 9 \Omega$ ; S 闭合, 选择开关置于 3 时,  $U = I_A (R_A + R_3)$ ,  $R_3 = 191.0 \Omega$ ;
- (3) 欧姆表中, 正确调零之后, 待测电阻与电流  $I$  的关系为  $R_x = \frac{E}{I} - \frac{E}{I_g}$ , 开关 S 闭合时, 电流表量程为 S 断开时的 10 倍, 故而所测电阻是开关断开时的  $\frac{1}{10}$ , 因此开关 S 闭合为“ $\times 1$ ”倍率, S 断开为“ $\times 10$ ”倍率; 使用“ $\times 10$ ”倍率时, 电流表量程为 30 mA, 因此  $R_x = \frac{12 \text{ V}}{20 \text{ mA}} - \frac{12 \text{ V}}{30 \text{ mA}} = 200 \Omega$ .
24. (12 分)【解析】(1) 小球由静止摆至最低点过程, 由机械能守恒  $mgL = \frac{1}{2}mv_0^2$  ..... (2 分)
- 小球与物块 A 发生弹性碰撞过程, 由动量守恒和能量守恒可得
- $mv_0 = mv_1 + m_A v_2$  ..... (1 分)
- $\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}mv_1^2 + \frac{1}{2}m_A v_2^2$  ..... (1 分)
- 对物块 A 运用动量定理  $I = m_A v_2 - 0$  ..... (1 分)
- 代入数据可得  $I = 8 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$  ..... (1 分)
- (2) 假设物块 A 与木板 B 达到共同速度, 设相对位移为  $s$ , 则由动量守恒和能量守恒
- $m_A v_2 = (m_A + m_B)v$  ..... (1 分)
- $\mu m_A g s = \frac{1}{2}m_A v_2^2 - \frac{1}{2}(m_A + m_B)v^2$  ..... (1 分)
- 解出  $s = 2.4 \text{ m}$ , 由于  $L < s$ , 故物块 A 从木板 B 上滑下 ..... (1 分)
- 设物块 A 与木板 B 最终速度分别为  $v_A$  和  $v_B$ , 由动量守恒和能量守恒
- $m_A v_2 = m_A v_A + m_B v_B$  ..... (1 分)
- $\mu m_A g L = \frac{1}{2}m_A v_2^2 - \frac{1}{2}m_A v_A^2 - \frac{1}{2}m_B v_B^2$  ..... (1 分)
- 解出  $v_A = 2 \text{ m/s}$  (另一解小于共速, 不符合题意, 舍去) ..... (1 分)
25. (20 分)【解析】(1) 导体棒转动切割磁感线, 其接入电路的部分感应电动势为
- $E = \frac{1}{2}B_1 \omega l_1^2 - \frac{1}{2}B_2 \omega l_2^2$  ..... (2 分)
- 闭合回路总电阻  $R_{\text{总}} = R + \frac{r}{2}$  ..... (1 分)
- 回路电流  $I = \frac{E}{R_{\text{总}}}$  ..... (1 分)
- 电容器的电压  $U_0 = IR$  ..... (1 分)
- 电容器的电荷量  $Q_0 = CU_0$ ,  $Q_0 = 2 \text{ C}$  ..... (1 分)
- (2) 开关 S 接 2 时, 电容器向金属棒 a 放电, 金属棒 a 受安培力运动, 当金属棒 a 运动至 CD 处时
- 电容器所带电荷量  $Q = CU$  ..... (1 分)
- 该过程流过金属棒 a 的电荷量  $q = Q_0 - Q$  ..... (1 分)
- 由动量定理  $B_2 L q = m_a v_0$  ..... (1 分)
- 代入数据可得  $v_0 = 2 \text{ m/s}$  ..... (2 分)
- (3) a 棒与 b 棒发生碰撞过程, 根据动量守恒  $m_a v_0 = (m_a + m_b)v_1$  ..... (1 分)
- “双棒”整体与 c 棒系统动量也守恒, 最终达到共同速度
- $(m_a + m_b)v_1 = (m_a + m_b + m_c)v_2$  ..... (1 分)
- 对 c 棒使用动量定理  $\frac{B_2^2 L^2}{R_2} v_2 s_{\text{相对}} = m_c v_2$  ..... (2 分)
- $R_{\text{总}}' = R + \frac{R_a R_b}{R_a + R_b}$  ..... (1 分)
- $s = s_0 - s_{\text{相对}}$ ,  $s = 1.5 \text{ m}$  ..... (1 分)
- “双棒”整体与 c 棒运动至稳定过程中由能量守恒
- $\frac{1}{2}(m_a + m_b)v_1^2 - \frac{1}{2}(m_a + m_b + m_c)v_2^2 = Q$  ..... (1 分)
- 其中  $Q = \frac{Q_0}{10}$  ..... (1 分)
- 代入数据可得  $Q = 0.01 \text{ J}$  ..... (1 分)

物理参考答案—2



33. (15分)(1)(5分)BCD 【解析】布朗运动证明,液体(气体)分子在做无规则运动,A项错误;浸润现象中,附着层内分子间距离小于液体内部分子间距离,附着层内分子力表现为斥力,附着层呈扩展趋势,B项正确;理想气体经历等压膨胀过程,温度升高,单位面积容器壁平均撞击力不变,单次撞击力增大,故单位时间对单位面积容器壁撞击次数减少,C项正确;粘在一起的糖块是多晶体,D项正确;干、湿温度计读数相差较大,说明蒸发作用较强,这表明空气比较干燥(相对湿度小),E项错误。

(2)(10分)【解析】①假设温度升高时活塞不移动,对上下两侧气体均有  $\frac{p}{T} = \frac{\Delta p}{\Delta T}$  ..... (1分)

可得  $\Delta p = \frac{p}{T} \Delta T$ ,由于初始时下侧气体压强大,故而升高相同温度增加的压强大 ..... (1分)

因此活塞将向上移动 ..... (1分)

②初始时活塞受力平衡  $3p_0 S = 2p_0 S + mg$  ..... (1分)

设初始A、B部分气体体积分别为  $2V_0$ 、 $V_0$ ,当容器匀加速运动稳定后,A气体体积  $V_1$ ,压强  $p_1$ ,B气体体积  $V_2$ ,压强  $p_2$ 。则有

$4p_0 V_0 = p_1 V_1$  ..... (1分)

$3p_0 V_0 = p_2 V_2$  ..... (1分)

$V_1 + V_2 = 3V_0$  ..... (1分)

$p_2 S - p_1 S - mg = \frac{7}{3} mg$  ..... (2分)

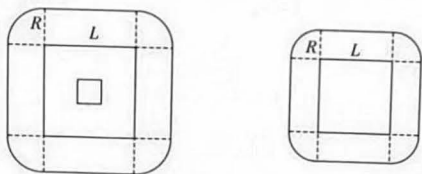
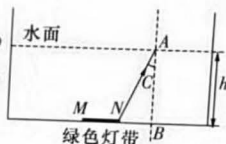
由以上各式可解得  $V_1 : V_2 = 4 : 1$  ..... (1分)

34. (15分)(1)(5分)ABE 【解析】光在同种介质中传播时,频率越大,光速越小,A项正确;在阳光下观察肥皂泡呈彩色,这是光的干涉现象,B项正确;只有光从光密介质射向光疏介质,且入射角大于临界角时,才能发生全反射现象,C项错误;一束光不能通过两个相互垂直的偏振片,说明光是一种横波,只有横波才有偏振现象,D项错误;通过狭缝去观察与狭缝平行的白色线状光源时,看到的彩色条纹是光的衍射现象形成的,E项正确。

(2)(10分)【解析】如图所示,设位于N点的单色光在水面上的A点发生全反射,则

$n \sin C = 1$  ..... (1分)

$NB = h \tan C, NB = \frac{h}{\sqrt{n^2 - 1}}$  ..... (1分)



(i) 当  $L > \frac{2h}{\sqrt{n^2 - 1}}$  时,单色光照射面积如左图所示(图中  $R = \frac{h}{\sqrt{n^2 - 1}}$ )

$S = \pi R^2 + 4LR + L^2 - (L - 2R)^2$  ..... (2分)

可得  $S = \frac{8Lh}{\sqrt{n^2 - 1}} + \frac{(4 - \pi)h^2}{n^2 - 1}$  ..... (2分)

(ii) 当  $L \leq \frac{2h}{\sqrt{n^2 - 1}}$  时,单色光照射面积如右图所示(图中  $R = \frac{h}{\sqrt{n^2 - 1}}$ )

$S = \pi R^2 + 4LR + L^2$  ..... (2分)

可得  $S = \frac{\pi h^2}{n^2 - 1} + \frac{4Lh}{\sqrt{n^2 - 1}} + L^2$  ..... (2分)

## 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**。



 微信搜一搜

 自主选拔在线

