



理科综合·化学参考答案

一、选择题

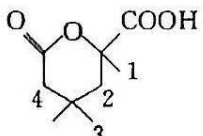
7. A 解析:航天工业使用的碳纤维属于无机“巨分子”,A 错误;科研及工业上均可用 H_2S 或 Na_2S 沉淀 Cu^{2+} 等重金属离子(选四 p62),B 正确; H_2SO_4 是用于 $Ca(H_2PO_4)_2$ (含 $CaSO_4$) 生产的试剂(必修一 p102),C 正确;葡萄糖可以用于生产葡萄糖酸钙作补钙试剂(必二 p80),D 正确。

Q

8. C 解析:A 中含有 $-C(=O)-$ (酯基)、 $-OH$ (羟基)和 $-COOH$ (羧基),A 错误;B 中的



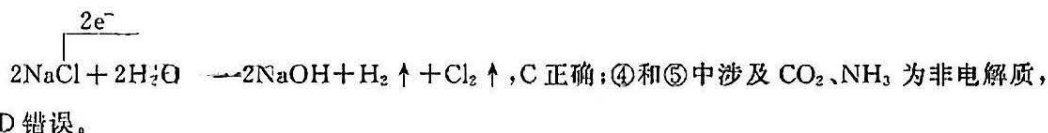
和 $-COOH$ 均能与 $NaOH$ 反应 1 mol B 最多消耗 2 mol $NaOH$,B 错误;A 到 B 的过程是酯交换反应,从转化过程中元素守恒可知 C 为乙醇即 C_2H_6O ,C 正确;B 的碳链上一氯

取代物共有 4 种即 ,D 错误。

9. B 解析:A 中应发生氧化还原反应,A 错误;B 中在酸中 IO_3^- 氧化 I^- 生成 I_2 ;B 正确;C 中反应为 $2H^+ + 2OH^- + Ba^{2+} + SO_4^{2-} \longrightarrow BaSO_4 \downarrow + 2H_2O$,C 错误;D 中 MnO_4^- 与 H_2O_2 之比应为 2:5,D 错误。

10. B 解析:X 与 W 可形成 SiO_2 故 X 为 O,W 为 Si, Y_2X_2 可作供氧剂,故 Y 为 Na,则 Z 为 Mg 或 Al,因为 Z 和 M 同主族,所以 Z 为 Mg,M 为 Ca。离子半径大小顺序为 $X > Y > Z$,A 错误;O 的非金属性强于 Si,所以 H_2O 比 SiH_4 稳定;金属性 Na 强于 Mg,Ca 强于 Mg,所以碱性 $NaOH > Mg(OH)_2$, $Ca(OH)_2 > Mg(OH)_2$,C 错误;工业上电解 $MgCl_2$ 制 Mg 而不是电解 MgO ,故 D 错误。

11. D 解析:利用蒸发原理分离出盐是成熟的工业过程(必一 p90),A 正确; $BaCl_2$ 先于 Na_2CO_3 加入有利于除去 Ba^{2+} (过量),HCl 是除去过量的 Na_2CO_3 ,B 正确;氯碱工业中电解反应为



12. C 解析:A 中坩埚应放在干燥器中冷却,A 错误;加入 H_2SO_4 时, NO_3^- 会氧化 Fe^{2+} ,B 错误;石蜡油分解产生烷和烯,可以用 $Br_2(CCl_4)$ 检验,C 正确; $AlCl_3 \cdot 6H_2O \longrightarrow AlCl_3 + 6H_2O(g)$

理科综合·化学试题答案 第 1 页(共 6 页)



需要 HCl 气流抑制 Al^{3+} 的水解, D 错误。

13. D 解析: 电解 A 的反应为 $Cl^- - 2e^- + 2OH^- \longrightarrow ClO^- + H_2O$ 或 $Cl^- - 2e^- + H_2O \longrightarrow ClO^- + 2H^+$ (或 HClO), 所以 A 应与电源正极相连, A 正确; 电极 A 区域发生化学反应为 $3ClO^- + 2NH_3 \longrightarrow 3Cl^- + N_2 \uparrow + 3H_2O$, 结合电极反应知, 电极 A 区域消耗 OH^- 导致 $c(H^+)$ 增大, 所以 pH 降低, B 正确; 电极 B 的 OH^- 向阳极定向移动, C 正确; 电极 B 发生反应 $2H_2O + 2e^- \longrightarrow H_2 \uparrow + 2OH^-$, 则电解过程总反应为 $2NH_3 \xrightarrow{\text{电解}} 3H_2 + N_2$, 则 $n(H_2) : n(N_2) = 3 : 1$, 只有相同状况下 $v(H_2) : v(N_2) = 3 : 1$, D 错误。

三、非选择题

(一) 必考题

26. (14 分)

(1) 三颈烧瓶(1 分) $MnO_2 + 4H^+ + 2Cl^- \xrightarrow{\Delta} Mn^{2+} + Cl_2 \uparrow + 2H_2O$ (2 分)

(2) A(1 分) cdabe(2 分)

(3) 增大气液接触面积, 使反应快速彻底(2 分)

(4) ①降低 DCCNa 溶解度, 促进产品析出(2 分)

②过滤速度快且分离彻底(1 分)

③重结晶(1 分)

(5) $5000x/11cV_1$ (2 分)

解析: (1) X 的名称为三颈(口)烧瓶, D 是制备 Cl_2 , 其反应为 $MnO_2 + 4HCl(浓) \xrightarrow{\Delta} MnCl_2 + Cl_2 \uparrow + 2H_2O$ 。

(2) 由于 Cl_2 中的 HCl 会影响 DCCNa 的生成, 所以 B 用于除去 Cl_2 中 HCl, C 用于尾气吸收, 装置的连接顺序为 f → c → d → a → b → e。

(3) 多孔球泡可以增大 Cl_2 与溶液的接触面积, 使反应充分且快速。

(4) ①乙醇可以改变 H_2O 的极性, 降低 DCCNa 的溶解性;

②减压过滤使分离快速且彻底;

③对 DCCNa 采用重结晶法提纯, 不必回答出具体操作。

(5) $C_3H_5N_3O_3$ $C_3N_3O_3Cl_2Na$

$c \times V_1 \times 10^{-3} \text{ mol}$ $eV_2 \times 10^{-3} \text{ mol}$

产率 = $\frac{c \times V_1 \times 10^{-3} \times 226}{eV_2 \times 10^{-3} \times 226} \times 100\% = \frac{c \times V_1}{eV_2} \times 10\%$ 。

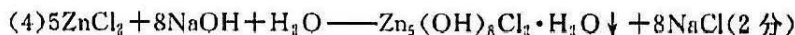
27. (15 分)

(1) SiO_2 (1 分) 盐酸浓度小于 4 mol/L 浸取率低, 大于 4 mol/L 浸取率变化不大(2 分)

(2) 用一束光照射看是否有光路(或利用丁达尔效应, 1 分)

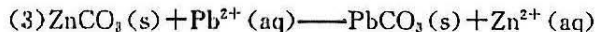
(3) $ZnCO_3 + Pb^{2+} \longrightarrow PbCO_3 + Zn^{2+}$ (2 分) 1.8×10^{-4} (2 分)

理科综合 · 化学试题答案 第 2 页(共 6 页)



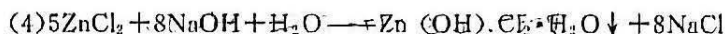
解析: (1) 由浸出产物知 PbS 被氧化, SiO_2 未参与反应。在 $c(\text{HCl}) \geq 4 \text{ mol/L}$ 时浸出率变化不大, 在 $c(\text{HCl}) < 4 \text{ mol/L}$ 时浓度越大, 浸出率越高。

(2) 根据教材必一 p27, 检验胶体最简单的方法是利用丁达尔效应实验。



$$K = \frac{c(\text{Zn}^{2+})}{c(\text{Pb}^{2+})} = \frac{K_{\text{sp}}(\text{ZnCO}_3)}{K_{\text{sp}}(\text{PbCO}_3)} = \frac{1.44 \times 10^{-10}}{7.20 \times 10^{-14}} = \frac{10^4}{5} = 2000$$

$$\text{故 } c(\text{Pb}^{2+}) = \frac{0.36}{2000} = 1.8 \times 10^{-4} \text{ mol/L}。$$



(5) 在 $c(\text{HSO}_3^-) = c(\text{SO}_3^{2-})$ 时, 溶液的 $\text{pH} = 7.2$

$$K_{\text{a2}} = \frac{c(\text{H}^+) \cdot c(\text{SO}_3^{2-})}{c(\text{HSO}_3^-)} \quad c(\text{H}^+) = K_{\text{a2}} \quad -\lg c(\text{H}^+) = \text{pH} = 7.2$$

在 0~10 min 时, 溶液 pH 大于 7.9, 此时溶液中主要生成 SO_3^{2-} , 故以 ZnSO_3 为主要产物, 在 30 min 以后 $\text{pH} < 5.0$, 溶液中主要是 HSO_3^- , 故其反应为 $\text{ZnSO}_3 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Zn}(\text{HSO}_3)_2$ 。

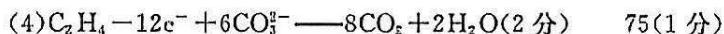
28. (14 分)

(1) +10 (2 分)

(2) 0.07 (2 分) $\frac{1.7^4 \times 0.4}{0.1^2 \times 0.5^6}$ (2 分)

反应①为放热反应, 升高温度反应①逆向移动, $\text{H}_2(\text{g})$ 浓度增大, 反应②为吸热反应平衡正向移动等(合理即可, 2 分)

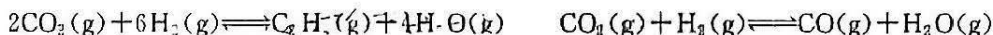
(3) 0.67 (1 分) 生成 CH_4 的最大能垒小于生成 CH_3OH 的最大能垒 (2 分)



解析: (1) 由 $2 \times \text{②} + \text{③} - \text{①} = \text{总反应}$, 故 $\Delta H_4 = +10 \text{ kJ/mol}$ 。

(2) 反应①生成 C_2H_4 0.1 mol 则消耗 $n(\text{H}_2) = 0.6 \text{ mol}$, 反应②生成 CO 0.1 mol 则消耗 H_2 0.1 mol, 故 $n(\text{H}_2 \text{ 耗}) = 0.7 \text{ mol}$, $v(\text{H}_2) = \frac{0.7}{2 \times 5} = 0.07 \text{ mol/(L} \cdot \text{min)}$ 。

在 617 K 时, E_1 点为平衡态:



转换 x $3x$ y y y y

$$n_{\text{总}} = 2 - x - y + 6 - 3x - y + \frac{x}{2} + 2x + y + y = 8 - \frac{3}{2}x$$

$$\frac{\frac{x}{2}}{8 - \frac{3}{2}x} = \frac{1}{7} \quad \frac{x}{2} = \frac{8}{7} - \frac{3}{14}x \quad x = 1.6 \text{ mol} \quad \frac{y}{8 - \frac{3}{2}x} = \frac{1}{28} \quad y = 0.2 \text{ mol}$$

理科综合·化学试题答案 第 3 页(共 6 页)



$$\text{则 } c(\text{H}_2\text{O}) = \frac{3.4}{2} = 1.7 \text{ mol/L}$$

$$c(\text{C}_2\text{H}_4) = \frac{0.8}{2} = 0.4 \text{ mol/L}$$

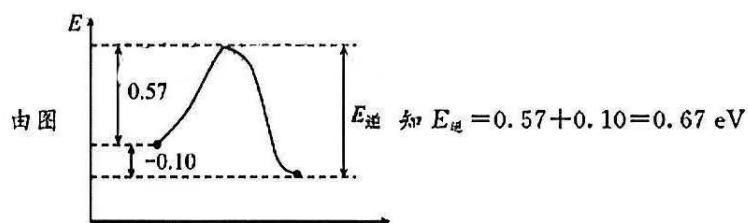
$$c(\text{H}_2) = \frac{6 - 4.8 - 0.2}{2} = 0.5 \text{ mol/L}$$

$$c(\text{CO}_2) = \frac{2 - 1.6 - 0.2}{2} = 0.1 \text{ mol/L}$$

$$K = \frac{1.7^4 \times 0.4}{0.5^4 \times 0.1^2}$$

因反应①为放热反应, 升高温度, 平衡逆向移动, 反应②为吸热平衡正向移动。

(3) $\cdot\text{CO}$ 生成 $\cdot\text{CHO}$ 的反应 $E_a = 0.57 \text{ eV}$, $E_s = -0.10 \text{ eV}$



从 $\cdot\text{CHO}$ 开始生成 CH_4 的最大能垒为 0.23 eV

生成 CH_3OH 的最大能垒为 0.52 eV

故生成 CH_3OH 较慢

(4) 由 $\text{C}_2\text{H}_4 + 6\text{CO}_3^{2-} - 12\text{e}^- \longrightarrow 8\text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

$\text{O}_2 + 4\text{e}^- + 2\text{CO}_2 \longrightarrow 2\text{CO}_3^{2-}$ 可知

每 $1 \text{ mol C}_2\text{H}_4$ 反应则耗 O_2 3 mol , 在正极应提供 CO_2 6 mol

$$\frac{6}{8} \times 100\% = 75\%$$

(二)选考题

35. (15 分)

(1) 3d^{10} (1 分) ds (2 分) $>$ (1 分)

(2) sp^3 (2 分) 4 (2 分)

(3) 咪唑能形成分子间氢键 (2 分)

(4) ① A (1 分)

② 8 (2 分)

③ $\frac{206}{N_A \cdot (2a \times 10^{-7})^3}$ (2 分)

解析: (1) Zn 的价电子为 $3\text{d}^{10}4\text{s}^2$, 则 Zn^{2+} 的价电子排布式 3d^{10} 。Zn 和 Cu 均属于 ds 区元素。

Zn 的电子排布 $3\text{d}^{10}4\text{s}^2$ 为全满, Cu 为 $3\text{d}^{10}4\text{s}^1$ 半满, 而且 Cu^+ 电子排布 3d^{10} 全满, 通常全满更

稳定,所以 $I_1(\text{Cu})$ 小于 $I_1(\text{Zn})$ 。

(2) C 有 π 键,故为 sp^2 杂化, Cu^{2+} 的配位数即为配位原子数。

(3) —N—H 可以形成氢键,即 $\text{—N—H}\cdots\text{N—}$ 。

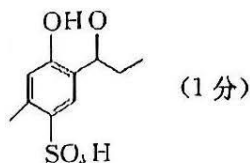
(4) ①从原子坐标知, Cu_3N 的晶胞为 A (亦可以由投影图推定)。

②由 A 知一个 Cu 周围最近的 Cu 共 8 个。

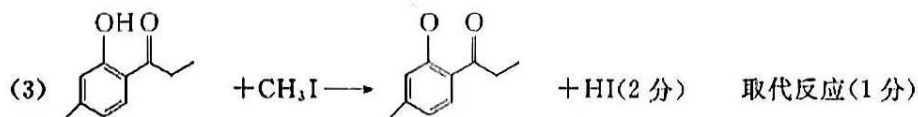
③氯化铜在晶胞中组成“ Cu_3N ”1 个, $\rho = \frac{(64 \times 3 + 14)/N_A}{(2a)^3 \times 10^{-21}}$ 。

36. (15 分)

(1) 间甲基苯酚 (或 3-甲基苯酚) (1 分)

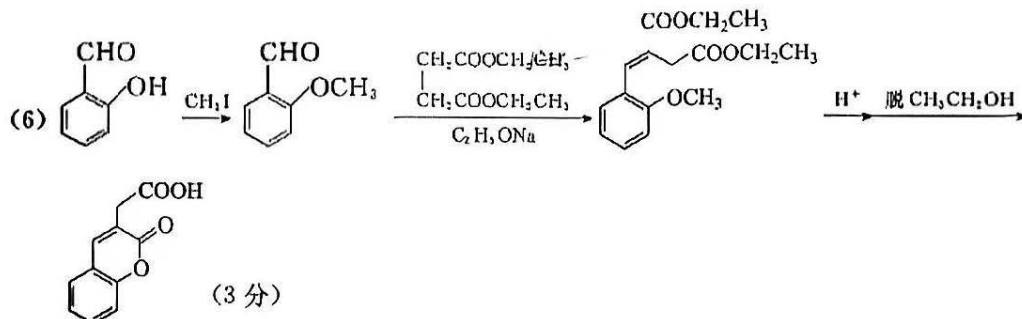


(2) 羰基 (酮基)、羟基 (2 分)



(4) 保护羟基对位, 提高目标产物的产率 (答占位亦可, 2 分)

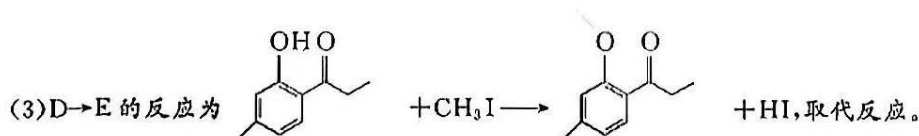
(5) 3 (2 分) 3 (1 分)



解析: (1) A 为 3-甲基苯酚, C 为



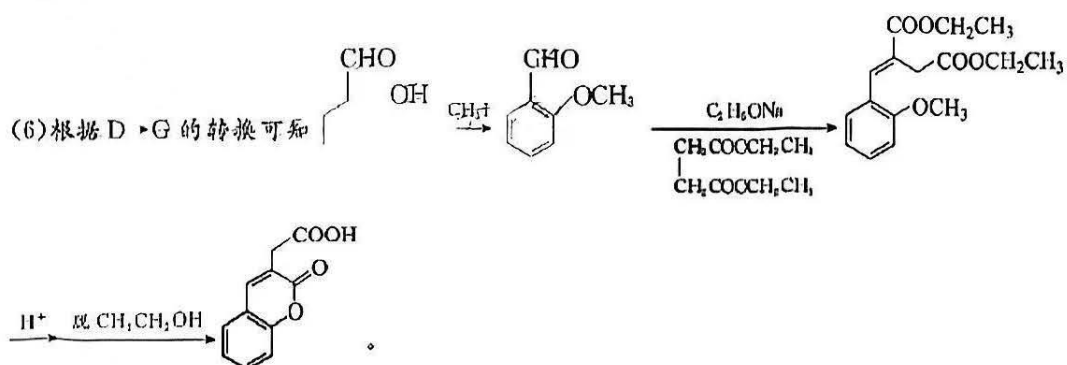
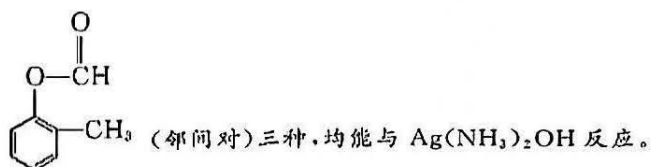
(2) D 中含有 (酚) 羟基和 (酮) 羰基。



理科综合 · 化学试题答案 第 5 页 (共 6 页)

(4) A→B 在 -OH 对位连上 -SO₃H, 在 C-D 中水解除去 -SO₃H, 故 -SO₃H 是占位, 避免 -OH 对位的取代(醚化)。

(5) “能水解”, 则有酯基 -COO-, 有 , 另还有一个饱和碳, 综上所述, 其同分异构包括:



理科综合·生物答案解析

一、选择题

1. B 此题综合考查细胞的结构、增殖、分化、癌变,侧重考查理解能力。

【解析】B 细胞受到不同抗原刺激后,增殖分化形成的浆细胞就会产生与抗原相对应的特异性抗体,由此可知 B 细胞膜的表面含有多种能识别不同抗原的受体,不只有一种受体,A 错误。B 细胞进行有丝分裂进行增殖时,染色体和纺锤体都出现在分裂前期,B 正确。细胞分化是基因选择性表达的结果,B 细胞分化为浆细胞后,抗体基因的遗传信息不会发生改变,C 错误。B 细胞癌变会导致淋巴瘤,这是抑癌基因和原癌基因发生突变的结果,D 错误。

2. C 此题考查影响酶活性的因素,侧重考查理解能力和获取信息的能力。

【解析】探究 pH 对蔗糖酶和胰蛋白酶活性的影响,各个实验组都应该在相同且适宜的温度条件下进行,不是低温条件,A 错误。图中 pH 为 6 时两条曲线交叉,表面看纵坐标值是相同的,但蔗糖酶和胰蛋白酶是两种不同的酶,是催化不同的化学反应,故不能进行酶活性的比较,B 错误。图示显示,两种酶的最适 pH 不同,这与两种酶分子的结构不同有关,C 正确。两种酶都是水解酶,在生物体内发挥作用时不需要消耗 ATP,D 错误。

3. D 此题考查物质的跨膜运输方式,侧重考查理解能力和信息获取能力。

【解析】水分子的跨膜运输方式可以是自由扩散,也可以是协助扩散,因此水分子是能够自由通过上皮细胞膜的磷脂双分子层的,A 正确。蛋白 CFTR 将 Cl^- 逆浓度梯度运出细胞是主动运输,需要消耗能量,B 正确。神经细胞释放递质的方式为胞吐,与 CFTR 运输 Cl^- 的主动运输方式不同,C 正确。CFTR 功能异常会影响 Cl^- 运出细胞,使支气管上皮细胞内离子浓度高,导致细胞内渗透压升高,D 错误。

4. C 此题考查群落的特征、结构和演替,侧重考查理解能力和应用能力。

【解析】区别农田群落和湖泊群落的重要特征是物种组成,A 正确。湖泊中自上而下的分层现象属于群落的垂直结构,B 正确。农田恢复成湖泊过程中发生的群落演替属于次生演替,C 错误。湖泊蓄洪防旱等生态功能体现了生物多样性的间接价值,D 正确。

5. D 此题考查现代生物进化理论,侧重考查理解能力和应用能力。

【解析】蚜虫的孤雌生殖是由卵细胞直接发育形成幼虫,卵细胞的基因型可能不同,因此幼蚜基因型就可能不同,A 正确。蚜虫有性生殖过程中会发生基因突变和基因重组,突变和重组可为进化提供原材料,B 正确。蚜虫在春冬两季的繁殖方式和生活方式有明显差异,这都是对环境的适应性表现,C 正确。春季蚜虫和秋季蚜虫都以不同的方式适应环境,但变异的方向是不确定的,因此不能说由环境温度决定变异的方向,D 错误。

理科综合·生物试题答案 第 1 页(共 4 页)

6. C 此题考查遗传的分子基础,侧重考查知识获取能力和演绎推理能力。

【解析】RNA 聚合酶和 DNA 聚合酶“撞车”可导致 DNA 折断引发细胞癌变,因此二者“撞车”可能诱发基因突变,A 正确。RNA 聚合酶催化 RNA 合成(转录过程),DNA 聚合酶催化 DNA 的复制,这两个过程中都有遗传信息流动,B 正确。RNA 聚合酶和 DNA 聚合酶发挥作用的场所都应该在细胞核中,或者是在叶绿体、线粒体内,而核糖体上进行翻译过程时这两种酶不参与,故不会发生“撞车”,C 错误。特殊酶 R 能与 RNA 聚合酶结合减缓其运行速度,也就是能够抑制转录的进行,减少 mRNA 的合成,故特殊酶 R 发挥作用后细胞中合成蛋白质的速度可能下降,D 正确。

三、非选择题

(一)必考题

29. (9 分)

(1)将无机碳合成为有机碳,将光能转化为化学能(2 分) 人类生存所需能量直接或间接来自于植物(2 分)

(2)叶绿素含量降低,植物光合作用减弱吸收 CO_2 减少(2 分) 减小(1 分) 叶绿素减少光反应速率下降,达到最大光合速率时所需的光照强度变小(2 分)

解析:此题考查光合作用的原理及其影响因素,主要考查信息处理能力和演绎推理能力。

(1)植物光合作用的实质是将无机碳合成为有机碳、将光能转化为化学能。人类生存离不开植物,从能量的角度分析,是因为人类生存所需能量直接或间接来自于植物。

(2)据图分析,缺镁组气孔相对开度稍有下降,但细胞间的 CO_2 浓度却明显升高,原因是叶绿素含量降低,植物光合作用减弱吸收 CO_2 减少。据图分析可知,缺镁会导致叶绿素减少,这样光反应速率就会下降,达到最大光合速率时所需的光照强度就会变小,也就是光饱和点会减小。

30. (10 分)

(1)显著活跃(2 分) 光敏蛋白受光刺激后打开 Na^+ 通道, Na^+ 内流使 CRH 神经元膜内外产生电位差(2 分)

(2)T 细胞具有识别去甲肾上腺素的受体(2 分) 淋巴因子(1 分)

(3)取两组生理状态相同的小鼠,一组切断脑—脾神经通路,另一组不切断,分别给两组小鼠注射相同剂量的抗原,一段时间后检测两组小鼠的抗体水平(3 分)

解析:此题综合考查动物生命活动的调节,主要考查理解能力和综合应用能力。

(1)兴奋是指神经元由相对静止状态转变为显著活跃状态。据图 2 分析,CRH 神经元膜上的光敏蛋白受光刺激后打开 Na^+ 通道, Na^+ 内流使 CRH 神经元膜内外产生电位差,从而产生兴奋。

(2)脾神经元释放的去甲肾上腺素能被 T 细胞识别,原因是 T 细胞具有识别去甲肾上腺素的受体。T 细胞在去甲肾上腺素的作用下,能释放淋巴因子刺激 B 细胞增殖、分化。

理科综合·生物试题答案 第 2 页(共 4 页)

(3)科研人员推测切断“脑—脾神经通路”会降低小鼠的体液免疫能力。若利用某种抗原刺激机体后血清抗体水平高低来衡量体液免疫能力的强弱,可以取两组生理状态相同的小鼠,一组切断脑—脾神经通路,另一组不切断,分别给两组小鼠注射相同剂量的抗原,并给予特定的光刺激,一段时间后检测两组小鼠的抗体水平。若两组小鼠抗体水平没有明显差异,则说明切断“脑—脾神经通路”不会降低小鼠的体液免疫能力;若实验组小鼠抗体水平明显降低,则说明切断“脑—脾神经通路”会降低小鼠的体液免疫能力。

31. (9分)

(1)二、三(2分) 将有机物转化为无机物(2分)

(2)竞争(1分) 具有相同的觅食环境;螺类是二者共同的食物(2分)

(3)有利于不同生物充分利用环境资源(2分)

解析:此题考查生态系统的结构和功能,侧重考查学生的信息能力和综合运用能力。

(1)通过图示可以看出,绿翅鸭和青脚鹬既是初级消费者,又是次级消费者,因此在营养结构中位于第二、三营养级。消费者在生态系统物质循环中的主要作用是将有机物转化为无机物。

(2)图示信息显示,绿翅鸭和青脚鹬既具有相同的觅食环境,又都以螺类为食,故二者的种间关系是竞争。

(3)群落中的每种生物占据不同生态位,有利于不同生物充分利用环境资源。

32. (11分)

(1)21(1分) 3(2分) 茎秆粗壮,叶片、果实和种子都比较大,糖类和蛋白质等营养物质的含量有所增加(2分)全科试题免费下载公众号《高中僧课堂》

(2)白火麦与玉米属于不同的物种,二者之间存在生殖隔离(2分)

(3)基因重组、染色体数目变异(2分) 秋水仙素抑制纺锤体的形成,要作用于幼苗中大量正在分裂的细胞才能使染色体数目加倍(2分)

解析:此题考查生物变异在育种中的应用,侧重考查利用遗传学基本原理进行分析和推理的能力。

(1)据图和题意可知六倍体小麦含有42条染色体,故只含小麦染色体的单倍体胚含有21条染色体,单倍体小麦幼苗含3个染色体组。多倍体植株具有茎秆粗壮,叶片、果实和种子都比较大,糖类和蛋白质等营养物质的含量有所增加等特点。

(2)由于白火麦与玉米属于不同的物种,二者之间存在生殖隔离,所以一般来说在自然条件下,白火麦与玉米杂交不能产生可育后代。

(3)培育六倍体小麦利用的变异原理是基因重组和染色体数目变异。诱导形成六倍体小麦时,利用秋水仙素处理的是单倍体小麦幼苗,秋水仙素作用于幼苗中大量正在分裂的细胞,抑制纺锤体的形成使染色体数目加倍,所以要处理幼苗而不能处理成熟植株。

理科综合·生物试题答案 第3页(共4页)

(二)选考题

37. [生物——选修 1:生物技术实践](15 分)

(1)温度、时间(2 分)

(2)干燥(1 分) 减少含水量,提高萃取效率(2 分) 水浴加热(2 分) 有机溶剂都是易燃物,直接使用明火加热容易引起燃烧、爆炸(2 分)

(3)细菌数量、温度、作用时间、培养基成分、培养基浓度(2 分) 煎煮法(2 分) 黄芩的部分有效成分在高温煎煮时被破坏(2 分)

解析:此题考查植物有效成分的提取、微生物实验技术的应用,注重考查理解能力、实验探究能力和综合运用能力。

(1)利用煎煮法提取黄芩中的有效成分时,影响提取效率的因素有温度和时间等。

(2)利用乙酸乙酯浸泡法提取黄芩中的有效成分时,对含水量高的新鲜黄芩粉碎后要进行干燥处理,目的是减少含水量,提高萃取效率。黄芩中的有效成分提取时不宜采用明火加热,而应该采用水浴加热,因为有机溶剂都是易燃物,直接使用明火加热容易引起燃烧、爆炸。

(3)科研人员利用纸片扩散法检测抑菌效果时,应该注意控制的无关变量有细菌数量、温度、作用时间、培养基成分、培养基浓度等。根据表中实验结果分析,利用煎煮法提取的黄芩抑菌效果更差,原因可能是黄芩的部分有效成分在高温煎煮时被破坏。

38. [生物——选修 3:现代生物科技专题](15 分)

(1)引物是根据基因 Fhb7 的一段已知核苷酸序列设计合成的(或引物能与基因 Fhb7 的一段序列特异性结合)(3 分) (耐高温的)Taq 酶(2 分) 加热至 90~95℃(2 分)

(2)目的基因无复制原点、目的基因无表达所需的启动子(或终止子)(2 分)
DNA 连接酶(2 分)

(3)DNA 分子杂交(2 分) 含有基因 Fhb7 的 DNA 片段(2 分)

解析:此题考查基因工程的原理及应用,注重考查筛选信息的能力、实验探究能力和综合运用能力。

(1)利用 PCR 技术能扩增 Fhb7 基因时,引物是根据基因 Fhb7 的一段已知核苷酸序列设计合成的,该引物能与基因 Fhb7 的一段序列特异性结合,从诱导此基因进行扩增。扩增时常使用的酶是耐高温的 Taq 酶。将反应体系加热至 90~95℃,就可以使 PCR 反应体系中的模板链解链为单链。

(2)要使基因 Fhb7 在受体细胞中表达,需要通过载体而不能直接将目的基因导入受体细胞,原因是目的基因无复制原点、目的基因无表达所需的启动子或终止子。将质粒与基因 Fhb7 构建成基因表达载体时,催化形成磷酸二酯键的酶是 DNA 连接酶。

(3)检测基因 Fhb7 是否成功导入小麦细胞的方法可采用 DNA 分子杂交技术,此技术中用到的分子探针是在含有基因 Fhb7 的 DNA 片段上用放射性同位素等作标记制备而成的。

理科综合·物理参考答案

二、选择题:本题共 8 小题,每小题 6 分。全对 6 分,选对不全 3 分,有错 0 分。

14. C 15. B 16. A 17. D 18. D 19. BC 20. AD 21. AC

14. 答案: C

解析: 滑块 0~2 s 发生的位移 $x = \frac{1}{2} \times 8 \times 1 + \frac{1}{2} (8+4) \times 1 = 10 \text{ m}$, $\bar{v} = \frac{x}{t} = \frac{10}{2} = 5 \text{ m/s}$, C 正确, ABD 错。

15. 答案: B

解析: $E_{k1} \neq E_1$, $W, E_{k2} = E_1 - W, \frac{E_{k1}}{E_{k2}} = \frac{1}{2}$, 解得 $W = 3 \times 10^{-19} \text{ J}$, B 正确, ACD 错。

16. 答案: A

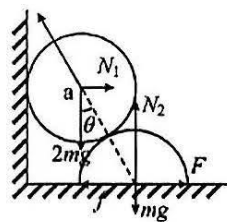
解析: 设铁块质量为 m , 电磁铁 b 通电后铁块 c 上升的过程中, 设电磁铁对铁块的作用力大小为 F , 铁块 c 的加速度大小为 a , 由牛顿定律有 $F - mg = ma$, $a = \frac{F}{m} - g$, $t = 0$ 时, 必有 $a > 0$ 。铁块 c 上升的过程中, 电磁铁对铁块的作用力 F 增大且增大的越来越快, 图像 A 正确。

17. 答案: D

解析: 设电场强度大小为 E , 粒子带电量为 q , 两虚线间的距离为 d , 粒子进入电场的速度为 v , 通过电场的时间为 t , 沿电场方向的位移大小为 y , 则由带电粒子在电场中的偏转规律有: $d = vt$, $y = \frac{qE}{2m} t^2$, 由动能定理有 $2E_k - E_k = qEy$, 联立得: $2E_k - E_k = \frac{(qEd)^2}{2mv^2}$ 。当粒子初动能变为 $0.5E_k$ 时, 粒子初速度变为 $\frac{v}{\sqrt{2}}$, 同理有 $E_{k1} - 0.5E_k = \frac{(qEd)^2}{mv^2}$, 得 $E_{k1} = 2.5E_k$, D 正确, ABC 错。

18. 答案: D

解析: 如图为移动过程中的某一状态, 设小球 b 的质量为 m , a 球质量为 $2m$, 此时两球球心连线与竖直方向的夹角为 θ 。根据小球 a 的平衡条件可得: 墙壁对小球 b 的作用为 $N_1 = 2mg \tan \theta$ 。将两球作为整体, 由平衡条件可得: 水平地面对小球 b 的支持力 $N_2 = 3mg$, 水平外力 $F = f - N_1$, $f = \mu N_2$, 联立解得: $F = 3\mu mg - 2mg \tan \theta$ 。由题意有 $\mu < 1$, b 球向右移动过程中, $\tan \theta$ 逐渐增大, 且 $0 < \tan \theta < \sqrt{3}$ 。当 $3\mu mg > 2mg \tan \theta$ 时 F 向右, $F = 3\mu mg - 2mg \tan \theta$, F 随 θ 的增大而逐渐减小; 当 $3\mu mg < 2mg \tan \theta$ 时 F 向左, $F = 2mg \tan \theta - 3\mu mg$, F 随 θ 的增大而逐渐增大, 所以有 F 先减小后增大, D 正确, ABC 错。



理科综合·物理试题答案 第 1 页(共 6 页)

19. 答案:BC

解析:由 $v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$ 、 $v = \frac{2\pi r}{T}$ 得: $v = \sqrt{\frac{2\pi GM}{T}}$, $\frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\frac{T_2}{T_1}} = \sqrt{\frac{1}{4}}$, A 错。由 $r^3 = kT^2$ 得 $\frac{r_1}{r_2} = \sqrt[3]{\left(\frac{T_1}{T_2}\right)^2} = \sqrt[3]{\left(\frac{4}{1}\right)^2} = \sqrt[3]{16}$, B 正确。由 $\omega = \frac{2\pi}{T}$ 得: $\frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{T_2}{T_1} = \frac{1}{4}$, C 正确。由 $a = \frac{GM}{r^2}$ 得: $\frac{a_1}{a_2} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2 = \frac{1}{4\sqrt[3]{4}}$, D 错。

20. 答案:AD

解析:根据衰变规律可知,原子核衰变后放出一个粒子(α 或 β)和一个反冲核,由动量守恒有,粒子与反冲核动量大小相等方向相反,由带电粒子在匀强磁场中做匀速圆周运动规律可知,放出的粒子带负电,可得 $^{14}_6\text{C}$ 原子核发生 β 衰变, $^{14}_6\text{C} \rightarrow ^{14}_7\text{N} + ^0_{-1}\text{e}$, A 正确;由 $r = \frac{mv}{qB}$ 可知, β 粒子轨道半径大于 $^{14}_7\text{N}$ 核的轨道半径, a 为 β 粒子的轨迹, C 错;由洛伦兹力方向与磁场方向的关系可得磁场方向垂直于纸面向外, D 正确; $\frac{r_a}{r_b} = \frac{q_{14}\text{N}}{q_e} = \frac{7}{1}$, B 错。

21. 答案:AC

解析:设球离地的速度为 v ,由动能定理有 $0 - \frac{1}{2}mv^2 = -mg(h_3 - h_1)$ 得: $v = \sqrt{2g(h_3 - h_1)}$, A 正确。弹簧恢复原长过程中“踩球”所受合外力的冲量大小为 $mv = m\sqrt{2g(h_3 - h_1)}$, D 错。设弹簧的最大弹性势能为 E_p ,踩压过程中压力做的功 W ,弹簧恢复原长连接装置拉紧前上半球速度为 v_1 ,上半球弹起过程由机械能守恒有: $\frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2}m \cdot v_1^2 + mg(h_1 - h_2) = E_p$,连接装置拉紧过程由动量守恒有 $mv = \frac{1}{2}mv_1$,踩压过程由机械能守恒有: $E_p = W + mg(h_1 - h_2)$,联立解得 $W = 2mg(h_3 - h_1)$, $E_p = mg(2h_3 - h_1 - h_2)$, B 错, C 正确。

22. (5 分)

答案:2.0(2 分), 0.49(3 分)

解析:设木块沿斜面下滑的加速度为 a , $\frac{v}{t} = \frac{2at}{2} = \frac{1}{2}at$,由图乙可知 $\frac{d}{t} - t$ 图像的斜率 $k = 1.0$, $a = 2k = 2.0$,由 $a = g \sin \theta - \mu g \cos \theta$ 得: $\mu = 0.49$ 。

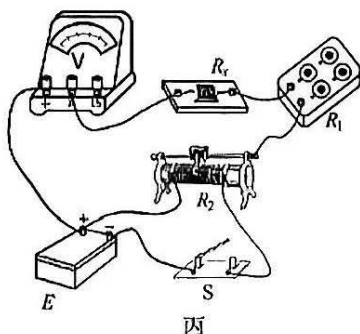
23. (10 分)

答案:(1)a(1 分)

(2) R_A (1 分)

(3)如图(2 分)

理科综合·物理试题答案 第 2 页(共 6 页)



(4) 3480 (2 分)

(5) 1480 (2 分), 大于 (2 分)

解析: (1) 为保证开关闭合时, 电压表支路电压最小, 滑动变阻器滑片应移到 a 端。 (2) 根据并联电阻特点, 滑动变阻器电阻越小, 分压电压受电压表支路影响越小, 因此选 R_A 。 (3) 按实验电路图及实验要求连接如图。 (4) 从电阻箱中读出电阻 $R_1 = 3480 \Omega$ 。 (5) $R_x = R_1 - R_V = 1480 \Omega$ 。由于 V 表示数为满刻度一半时电压表支路总电压略大于 V 表示数为满刻度时电压表支路总电压, $R_1 > R_{x真} + R_V$, $R_x + R_V > R_{x真} + R_V$, $R_x > R_{x真}$ 。

24. (12 分)

解: (1) 设感应电流为 I , 由电功率公式有:

$$P_R = I^2 R \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

设导体棒 ab 受到的安培力大小为 F , 由安培力公式有:

$$F = BId \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

由平衡条件有:

$$F = mg \sin \theta \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

联立以上各式并代入数据得:

$$B = 0.2 \text{ T} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

(2) 设 ab 棒进入磁场时的速度为 v , 感应电动势为 E , 由法拉第电磁感应定律有:

$$E = Bdv \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

由闭合电路欧姆定律有:

$$E = I(R + r) \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

由动能定理有:

$$mgx \sin \theta = \frac{1}{2}mv^2 \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

联立以上各式并代入数据得:

$$x = 0.9 \text{ m} \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

另解: 设 ab 棒进入磁场时的速度为 v , 电路的总功率为 P , 由功率公式有:

$$P = Fv \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

设 ab 棒的电功率为 P_r , 由电功率公式有:

$$P_r = I^2 r \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

电路总功率:

$$P = P_R + P_r \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

由动能定理有:

$$mgx \sin \theta = \frac{1}{2}mv^2 \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

联立以上各式并代入数据得:

$$x = 0.9 \text{ m} \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

25. (20 分)

解:(1)由图丙可知,自行车以 $v_1 = 45 \text{ km/h}$ 、 $v_2 = 60 \text{ km/h}$ 两速度行驶时运动员的输出功率分别为:

$$P_1 = 400 \text{ W} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$P_2 = 900 \text{ W} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

由功率公式有:

$$P_1 = f_1 v_1 \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$P_2 = f_2 v_2 \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

联立以上各式并代入数据得:

$$\frac{f_1}{f_2} = \frac{16}{27} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

(2)设飞轮的转速为 n , 则车速:

$$v = nL \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

设链轮、飞轮齿数分别为 N_1 、 N_2 , 由题意有:

$$N_1 = 44$$

$$N_2 = 20$$

由于相同时间内,链轮、飞轮走过的总齿数相同,有

$$vN_1 = nN_2 \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

$$\text{联解以上各式并代入数据得: } v = \frac{16}{15} \text{ m/s } (v \approx 5.73 \text{ m/s}) \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

(3)设飞轮的转速为 n_1 , 运动员踏脚蹬的频率为 ν_d 、脚蹬做匀速圆周运动的速度大小为 v_d , 由匀速圆周运动公式有:

$$v_d = n_1 L \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$v_d = 2\pi r \nu_d \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

由功率公式有:

$$P_2 = \eta F v_d \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

设链轮、飞轮齿数分别为 N_3 、 N_4 ，链轮、飞轮走过的总齿数相同，有：

$$v_d N_3 = n_1 N_4 \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

联立以上各式解得：

$$F = \frac{P_2 L N_3}{2\pi \eta r v_d N_4} \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

分析上式可知，当链轮的齿数 N_3 取最大值、飞轮的齿数 N_4 取最小值时， F 最大，即

$$N_3 = 44 \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$N_4 = 11 \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

联立以上相关各式并代入数据得：

$$F_m = \frac{9000}{1.7} \text{ N} (F_m \approx 529.1 \text{ N}) \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

33. [物理——选修 3-3] (15 分)

(1) (5 分) 答案：ACE

解析：根据分子力、分子势能与分子间距的关系图像可知曲线 I 是分子势能随 r 变化的规律，曲线 II 是分子力随 r 变化的规律，曲线 III 是分子斥力随 r 变化的规律，AC 正确，B 错。从分子势能、分子力随 r 变化图线可知，分子间距离增大分子力、分子势能可能减小也可能增加，D 错、E 正确。

(2) 解：(i) 以第一轮按压打气泵压柄结束后水壶内气体为研究对象，由玻意耳定律有：

$$P_0 \left(V_0 - \frac{2}{3} V_0 + n \cdot \frac{V_0}{48} \right) = 1.5 P_0 \left(V_0 - \frac{2}{3} V_0 \right) \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得：} n = 8 \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

(ii) 设第一轮喷洒完成后水壶内气体的体积为 V_1 ，第二轮喷洒完成后水壶内气体的体积为 V_2 ，则有：

$$V_1 = V_0 - \frac{2}{3} V_0 + n \cdot \frac{V_0}{48} \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

以第二轮按压打气泵压柄结束后水壶内气体为研究对象，由玻意耳定律有：

$$1.5 P_0 V_1 = P_0 V_2 \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

设第三轮将水壶内气体压强增加到 P 时，就可将消毒液全部喷洒完毕。此轮水壶内气体体积由 V_2 膨胀至 V ，压强由 P 减小至 P_0 ，以此气体为研究对象，由玻意耳定律有：

$$P V_2 = P_0 V \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得：} P = \frac{4}{3} P_0 \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

因为 $P = \frac{4}{3} P_0 < 1.5 P_0$ 满足题意，所以有最后一轮至少将水壶内气体压强增加到 $P = \frac{4}{3} P_0$ 时，就可将消毒液全部喷洒完毕。 $\dots\dots\dots (1 \text{ 分})$

34. [物理——选修3-4](15分)

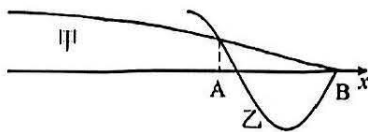
(1)(5分)答案:ACD

解析:设折射角为 γ , $d = \overline{AB} \sin(i - \gamma)$, $\overline{AB} = \frac{L}{\cos \gamma}$, 联立得 $d = \frac{L \sin(i - \gamma)}{\cos \gamma}$, i 增大, $i - \gamma$, γ 均增大, d 增大, A 正确。 L 增大, d 增大, D 正确。 另有 $d = (L \tan i - L \tan \gamma) \cos i$, $n = \frac{\sin i}{\sin \gamma}$, n 增大, γ 减小, d 增大, C 正确。 n 减小, γ 增大, d 减小, BE 错。

(2)解:(1)分析题意可得 0 时刻 A、B 间的波形图如图中的图线甲或乙所示。 (1分)

若 A、B 间的波形如图线甲, 则有:

$$x_B - x_A = \frac{1}{12} \lambda_{\text{甲}} \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$



$$\text{解上式并代入数据得: } \lambda_{\text{甲}} = 8.4 \text{ m} \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

若 A、B 间的波形如图线乙, 则有:

$$x_B - x_A = \frac{7}{12} \lambda_{\text{乙}} \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$\text{解上式并代入数据得: } \lambda_{\text{乙}} = 1.2 \text{ m} \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

(ii) 由 A、B 间的波形图可知 A 位于平衡位置的时刻为:

$$t = \frac{5}{12} T + n \cdot \frac{T}{2} \quad (n=0, 1, 2, \dots) \quad \dots\dots\dots (2 \text{ 分})$$

由波速度与周期、波长之间的关系有:

$$T = \frac{\lambda}{v} \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

联立以上各式并代入数据得:

$$t_{\text{甲}} = 7 \left(\frac{1}{6} + \frac{n}{5} \right) \text{ s} \quad (n=0, 1, 2, \dots) \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

$$t_{\text{乙}} = \left(\frac{1}{6} + \frac{n}{5} \right) \text{ s} \quad (n=0, 1, 2, \dots) \quad \dots\dots\dots (1 \text{ 分})$$

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）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

Q 自主选拔在线