

2020~2021 年度河南省高三质量检测(五) 理科综合参考答案

1. A 【解析】本题主要考查 ATP 的相关知识,考查学生的理解能力。图 1 所示的物质可以是 ATP,高能磷酸键①容易形成也容易水解,高能磷酸键②比高能磷酸键①更稳定,A 项正确;若图 1 中的③处是碱基 A(腺嘌呤),腺嘌呤是 DNA 和 RNA 共有的碱基,B 项错误;哺乳动物的成熟红细胞可以进行无氧呼吸,C 项错误;哺乳动物的成熟红细胞吸收葡萄糖的方式是协助扩散,不需要消耗 ATP,D 项错误。
2. D 【解析】本题主要考查细胞凋亡的相关知识,考查学生的理解能力和获取信息的能力。细胞凋亡是由基因决定的,生物体内,细胞凋亡不足或过度凋亡都可能导致相关疾病的发生,例如肿瘤与细胞凋亡不足有关,帕金森病与细胞过度凋亡有关,A 项正确;在细胞凋亡的过程中,细胞内部分酶的活性会降低,但与细胞凋亡有关的酶的活性会增强,B 项正确;成熟生物体中细胞的自然更新是通过细胞凋亡完成的,而 IAPs 会抑制细胞凋亡,因此成熟生物体的细胞在自然更新过程中,IAPs 基因的表达会被抑制,C 项正确;细胞癌变从根本上说是原癌基因和抑癌基因突变的结果,去掉 IAPs 的 RING 区域能有效地促进癌细胞凋亡,有利于治疗癌症,但不能从根本上治疗癌症,D 项错误。
3. D 【解析】本题主要考查新型冠状病毒的相关知识,考查学生的理解能力和获取信息的能力。题干中有“ss(+)RNA 可直接作为 mRNA 翻译出蛋白质”的信息,据图可知该蛋白质不是结构蛋白而是 RNA 复制酶,(+)RNA 可作为 mRNA 翻译出新型冠状病毒的结构蛋白,A 项错误;从图中可以看出,RNA 复制酶是以 ss(+)RNA 为模板翻译而成的,而不是新型冠状病毒侵染细胞时注入的,B 项错误;ss(+)RNA 和(-)RNA 中的碱基序列互补,二者的碱基序列不相同,C 项错误;病毒在增殖过程中合成自身核酸和蛋白质所需要的原料均来自宿主细胞,D 项正确。
4. B 【解析】本题主要考查过敏反应,考查学生的理解能力。过敏反应是指已产生免疫的机体,在再次接受相同抗原时所发生的组织损伤或功能紊乱,A 项正确;过敏反应一般不会破坏组织细胞,也不会引起组织严重损伤,B 项错误;过敏反应是机体免疫系统的防卫功能过强的表现,发生过敏性荨麻疹时,机体内免疫细胞的活动加强,C 项正确;过敏反应具有明显的遗传倾向,家族中有荨麻疹病史的人患荨麻疹的概率较大,D 项正确。
5. A 【解析】本题主要考查分离定律,考查学生的理解能力。从三组实验结果可知,紫花植株为杂合子,红花植株和白花植株为纯合子,但不能确定红花植株就是显性纯合子,白花植株就是隐性纯合子,A 项错误;由于红花植株和白花植株都是纯合子,因此二者分别自交的后代不会发生性状分离,B 项正确;由于红花植株和白花植株中,一个是显性纯合子,一个是隐性纯合子,因此它们杂交得 F_1 , F_1 自交,所得 F_2 的性状分离比与③相同,C 项正确;根据实验结果可知,控制萝卜花色遗传的基因位于染色体上,基因的遗传遵循分离定律,D 项正确。
6. D 【解析】本题主要考查种群的特征,考查学生的理解能力。由于处于支配地位的个体占据了有利地段,因此其出生的子代数量多,A 项正确;一个种群中的不同个体之间会因为食物和空间等发生种内斗争,B 项正确;如果种群密度较低,那么种内斗争减弱,种群的迁出率通常也较低,C 项正确;种群数量达到 K 值后,其数量也不是固定不变的,而是波动的,D 项错误。
7. D 【解析】本题主要考查化学与社会、生活及工业生产之间的关系,侧重考查学生对基础知识的认知能力。硫酸铝电离出的 Al^{3+} 水解生成氢氧化铝胶体,可吸附水中的悬浮杂质,达到净水的目的,但硫酸铝不具有消毒杀菌的作用,A 项错误;海水制盐不涉及氧化还原反应,B 项错误;地沟油的主要成分是植物油脂和动物油脂的混合物,属于油脂类,汽油的主要成分是烃类,C 项错误;使用可降解的聚碳酸酯塑料可以减少白色污染,向燃煤中加入生石灰可以减少 SO_2 的排放,D 项正确。
8. B 【解析】本题主要考查阿伏加德罗常数及其计算,侧重考查学生整合化学知识的能力。白磷分子内的 P—P 键数目和甲烷分子内的 C—H 键数目不相等,A 项错误;醋酸钠和醋酸的混合溶液中,存在电荷守恒:

【2020~2021 年度河南省高三质量检测(五)理科综合·参考答案 第 1 页(共 11 页)】



- $c(\text{H}^+) + c(\text{Na}^+) = c(\text{OH}^-) + c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$, 由于溶液为中性, $c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-)$, 所以 $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) = c(\text{Na}^+)$, 则 $n(\text{CH}_3\text{COO}^-) = 1 \text{ L} \times 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 0.1 \text{ mol}$, B 项正确; Cl_2 溶解在水中, 还有以分子的形式存在的 Cl_2 , C 项错误; I^- 的还原性强于 Fe^{2+} 的, 向 FeI_2 溶液中通入适量氯气, 氯气先氧化 I^- , 故当有 1 mol Fe^{2+} 被氧化时, 溶液中的 I^- 已经完全被氧化, 而由于 I^- 的物质的量未知, 反应转移的电子数无法计算, D 项错误。
9. C 【解析】本题主要考查有机物的结构分析和性质, 侧重考查学生对基础知识的应用能力。依据其结构简式可知其有酯基、羟基和醚键等多种含氧官能团, A 项错误; 分子结构中含甲基, 甲基为四面体结构, 因而所有原子不可能共面, B 项错误; 分子结构中含有羟基, 可以与金属钠反应, 有酯基, 可与氢氧化钠溶液反应, C 项正确; 分子中含有碳碳双键, 能够使酸性高锰酸钾溶液或溴水等褪色, D 项错误。
10. A 【解析】本题主要考查元素周期律, 侧重考查学生分析和解决问题的能力。根据题意分析可知, 元素 W、X、Y 和 Z 依次为 Li、C、Al、S。元素 Z 与元素 X 形成的共价化合物 CS_2 中仅含极性共价键, A 项正确; 元素 W 的氯化物为 LiCl , 则 Li^+ 的最外层只有两个电子, 不满足 8 电子稳定结构, B 项错误; 元素 X 与氢形成的化合物有多种, 其状态有气态、液态和固态, C 项错误; 元素 Y 的最高价氧化物对应的水化物 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 可溶于强碱, 不溶于氨水, D 项错误。
11. D 【解析】本题主要考查低温熔盐电池的反应原理, 侧重考查学生分析和解决问题的能力。电解质溶液中, O^{2-} 向阳极移动, 石墨电极 II 为阳极, 石墨电极 I 为阴极, 电源电极 a 为负极, A 项正确; SiO_3^{2-} 在石墨电极 I 上得电子被还原, B 项正确; 三元熔盐电解质中含有 Cl^- , 在电解过程中 Cl^- 失去电子转化成有毒气体 Cl_2 , C 项正确; 阳离子向阴极移动, D 项错误。
12. A 【解析】本题主要考查实验设计与探究, 侧重考查学生实验操作和实验仪器选择的认知和应用能力。试管 A 中的导管末端插入溶液中, 通过控制止水夹 a 可使试管 A 中液体流入试管 B 中, 则该实验装置能达到实验目的, A 项符合题意; 两个实验中条件控制不同, 所以不能验证催化剂对反应速率的影响, B 项不符合题意; 用高锰酸钾标准溶液滴定草酸溶液时, 眼睛应注视锥形瓶中溶液颜色的变化, C 项不符合题意; 根据装置图, 推动注射器的活塞, 火柴燃烧产生的二氧化硫不能进入试管中与高锰酸钾溶液反应, D 项不符合题意。
13. B 【解析】本题主要考查电解质的水溶液知识的综合分析, 侧重考查学生分析和解决化学问题的能力。在 H_3Cit 中, $K_{a1} > K_{a2} > K_{a3}$, 当 $\lg X = 0$ 时, $\text{pH} = -\lg c(\text{H}^+) = -\lg K$, 直线 II 中 X 表示的是 $\frac{c(\text{HCit}^{2-})}{c(\text{H}_2\text{Cit}^-)}$, A 项不正确; $\frac{c(\text{H}_3\text{Cit}) \times c(\text{Cit}^{3-})}{c(\text{H}_2\text{Cit}^-) \times c(\text{HCit}^{2-})} = \frac{c(\text{H}_3\text{Cit}) \times c(\text{Cit}^{3-}) \times c(\text{H}^+)}{c(\text{H}_2\text{Cit}^-) \times c(\text{HCit}^{2-}) \times c(\text{H}^+)} = \frac{K_{a3}}{K_{a1}} = 10^{-3.27}$, B 项正确; 设 $\text{pH} = a$, $c(\text{H}^+) = 10^{-a}$, $\frac{c(\text{Cit}^{3-})}{c(\text{HCit}^{2-})} = \frac{K_{a3}}{c(\text{H}^+)} = 10^{a-6.40}$, 当 $c(\text{Cit}^{3-}) < c(\text{HCit}^{2-})$ 时, $10^{a-6.40} < 1$, $a < 6.40$, $K_{a2} \cdot K_{a3} = \frac{c(\text{HCit}^{2-}) \times c(\text{H}^+)}{c(\text{H}_2\text{Cit}^-)} \times \frac{c(\text{Cit}^{3-}) \times c(\text{H}^+)}{c(\text{HCit}^{2-})} = \frac{c^2(\text{H}^+) \times c(\text{Cit}^{3-})}{c(\text{H}_2\text{Cit}^-)}$, 即 $\frac{c(\text{Cit}^{3-})}{c(\text{H}_2\text{Cit}^-)} = \frac{K_{a2} \times K_{a3}}{c^2(\text{H}^+)} = \frac{10^{-4.76} \times 10^{-6.40}}{(10^{-a})^2} = 10^{2a-11.16}$, 当 $c(\text{Cit}^{3-}) > c(\text{H}_2\text{Cit}^-)$ 时, $10^{2a-11.16} > 1$, 即 $2a - 11.16 > 0$, 解得 $a > 5.58$, $c(\text{HCit}^{2-}) > c(\text{Cit}^{3-}) > c(\text{H}_2\text{Cit}^-)$ 对应 $5.58 < \text{pH} < 6.40$, C 项不正确; 存在电荷守恒: $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{H}_2\text{Cit}^-) + 2c(\text{HCit}^{2-}) + 3c(\text{Cit}^{3-}) + c(\text{OH}^-)$, D 项不正确。
14. B 【解析】本题考查原子结构, 目的是考查学生的理解能力。阴极射线是电子流, 选项 A 错误; 卢瑟福通过对 α 粒子散射实验现象的分析, 提出了原子的核式结构模型, 完全否定了汤姆孙的枣糕模型, 选项 B 正确; 核式结构模型不能解释原子光谱的分立特征, 选项 C 错误; 原子中的电子没有确定的轨道, 且“电子云”的概念不是玻尔提出的, 选项 D 错误。
15. C 【解析】本题考查动态平衡, 目的是考查学生的推理能力。以光滑小球为研究对象, 根据几何知识有 $N_{ab} = \frac{mg}{\tan \alpha}$, $N_{cd} = \frac{mg}{\sin \alpha}$, 当夹角 α 缓慢增大时, 墙 ab 受到的压力减小, 板 cd 受到的压力减小, 选项 A、B 错误, C 正确; 减小 α 角时, 小球受到的合力始终为零, 选项 D 错误。



16. B 【解析】本题考查电容器,目的是考查学生的理解能力。根据电容的计算公式 $C = \frac{\epsilon_r S}{4\pi k d}$ 可得极板与指纹凹处的距离大,形成电容器的电容小,选项 A 错误;所有的电容器在充电后达到同一电压值,然后电容器放电,所以所有的电容器电压一定,根据 $Q = CU = \frac{\epsilon_r S U}{4\pi k d}$ 可知,极板与指纹凸处,距离小,电容大,形成的电容器所带的电荷较多,所以指纹在凸处形成的电容器放电时间长,放电慢,选项 B 正确;在指纹凸处形成的电容器电容大,所带的电荷量大,选项 C 错误;出汗的手指与传感器之间有汗水填充,改变了原来匹配成平行板电容器的电容,所以会影响指纹识别,选项 D 错误。
17. A 【解析】本题考查法拉第电磁感应定律,目的是考查学生的推理能力。小灯泡正常发光,电压等于额定电压,等于感应电动势的有效值,半圆形线框在匀强磁场中绕轴 MN 匀速转动时产生正弦式交变电流,产生的最大电动势 $E_m = BS\omega = B \times \frac{1}{2} \pi R^2 \omega$,小灯泡两端的电压 $U = \frac{\sqrt{2}}{2} E_m$,小灯泡的功率 $P = \frac{U^2}{r}$,解得 $P = 0.625 \text{ W}$,选项 A 正确。
18. C 【解析】本题考查功率,目的是考查学生的推理能力。根据 $P = Fv$,“南昌舰”在额定输出功率下匀速航行时的牵引力大小 $F = \frac{P}{v} = 1.5 \times 10^7 \text{ N}$,选项 A 错误;“南昌舰”在额定输出功率下由静止开始航行,它受到的牵引力随速度的增大而减小,做加速度减小的变加速直线运动,直到加速度为零后做匀速直线运动,选项 B 错误;根据 $F = F_1 = kv$,解得 $k = 1 \times 10^6 \text{ kg} \cdot \text{s}^{-1}$,选项 C 正确;“南昌舰”以 7.5 m/s 的速度匀速航行时,牵引力 $F' = F_1' = k \times \frac{v}{2} = 7.5 \times 10^6 \text{ N}$,则“南昌舰”发动机的输出功率 $P' = F' \times \frac{v}{2} = 5.625 \times 10^7 \text{ W}$,选项 D 错误。
19. BC 【解析】本题考查变压器,目的是考查学生的推理能力。根据 $\frac{U_1}{U_2} = \frac{n_1}{n_2}$,可得副线圈两端的电压 $U_2 = 10 \text{ V}$,选项 A 错误;小灯泡的额定功率 $P = U_2 I = 3 \text{ W}$,选项 B 正确;将滑动变阻器的滑片向 d 端移动,接入电路的电阻增大,但不影响副线圈两端的电压,即小灯泡两端的电压和滑动变阻器两端的电压不变,小灯泡亮度不变,选项 C 正确;由 $P = \frac{U^2}{R}$ 可知,滑动变阻器的功率变小,又因为变压器的输入功率等于输出功率,所以变压器的输入功率变小,选项 D 错误。
20. AC 【解析】本题考查动量守恒定律与机械能守恒定律的应用,目的是考查学生的推理能力。小球 A(含子弹)和小球 B 组成的系统在水平方向上所受合外力为 0,系统动量守恒,选项 A 正确;子弹射入小球 A 的过程要克服阻力做功,系统机械能有损失,小球 A 和子弹的总动能减小,选项 B 错误;小球 A(含子弹)和小球 B 的速度相同时,系统的动能最小,此时弹簧的弹性势能最大,有 $mv_0 = (m + M_A)v_1 = (m + M_A + M_B)v_2$, $E = \frac{1}{2}(m + M_A)v_1^2 - \frac{1}{2}(m + M_A + M_B)v_2^2$,解得 $E = 37.5 \text{ J}$,选项 C 正确、D 错误。
21. AB 【解析】本题考查万有引力定律,目的是考查学生的分析综合能力。火星“赤道”处有 $F - mg' = m\omega^2 R$,物体的质量 $m = \frac{N}{g}$,解得 $g' = \frac{Fg}{N} - \omega^2 R$,选项 A 正确;根据 $F = G \frac{Mm}{R^2}$ 可得 $M = \frac{FgR^2}{GN}$,选项 B 正确;同步卫星的周期与火星自转的周期相同,故有 $G \frac{Mm}{(R+h)^2} = m\omega^2 (R+h)$,解得 $h = \sqrt[3]{\frac{FgR^2}{N\omega^2}} - R$,选项 C 错误;由于 ω 是火星的自转角速度,所以 $R\omega$ 表示火星“赤道”上物体的线速度大小,不是火星的第一宇宙速度,选项 D 错误。
22. (1)不需要 (1分)
(2)1.1 (2分)
(3)0.175 (2分)
- 【解析】本题考查牛顿运动定律,目的是考查学生的实验能力。
(1)实验中可将所有的钩码与木块看成整体,木块的加速度可由纸带得出,故不需要满足悬挂的钩码总质量远小于木块和槽中钩码总质量。

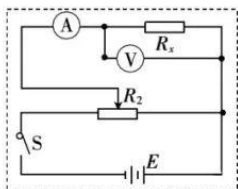


(2)木块的加速度大小 $a = \frac{(40.32 - 18.40 \times 2) \times 10^{-2}}{(9 \times 0.02)^2} \text{ m/s}^2 = 1.1 \text{ m/s}^2$ 。

(3)由牛顿第二定律有 $nmg - \mu[M + (5-n)m]g = (M+5m)a$, 整理后有 $a = \frac{nmg(1+\mu)}{M+5m} - \mu g$, 结合题图丙可得 $\mu g = 1.75 \text{ m/s}^2$, 解得 $\mu = 0.175$ 。

23. (1) R_2 (2分)

(2) 如图所示 (3分)



(3) 2.20 (2分)

(4) 42 (3分)

【解析】本题考查欧姆定律,目的是考查学生的实验能力。

(1)由于滑动变阻器 R_1 的阻值范围过大,所以滑动变阻器选 R_2 ,且采用分压接法。

(2)因为 $\frac{30 \text{ k}\Omega}{45 \Omega} > \frac{45 \Omega}{1 \Omega}$,所以电流表应采用外接法。

(3)电压表的量程是 3 V,所以电压表的示数是 2.20 V。

(4)由欧姆定律可知,这次测得的电阻阻值 $R_x = \frac{U}{I} = 42 \Omega$ 。

24. 【解析】本题考查速度的合成与分解、机械能守恒定律与动量定理,目的是考查学生的推理能力。

(1)由机械能守恒定律可知 $\frac{1}{2}mv_0^2 + mgh = \frac{1}{2}mv^2$ (2分)

解得 $v = 4 \text{ m/s}$ (1分)

石块水平方向分速度大小 $v_x = v_0 \cos \alpha$ (1分)

石块落地时的速度方向与水平方向的夹角的余弦值 $\cos \beta = \frac{v_x}{v}$ (1分)

解得 $\beta = 53^\circ$ 。(1分)

(2)石块初速度竖直分量大小 $v_{0y} = v_0 \sin \alpha$ (1分)

石块末速度竖直分量大小 $v_y = v \sin \beta$ (1分)

石块竖直方向动量的变化量大小 $\Delta p = mv_y + mv_{0y}$ (2分)

石块从抛出到落地过程中,重力对石块的冲量大小 $I = \Delta p$ (1分)

解得 $I = 2.5 \text{ N} \cdot \text{s}$ 。(1分)

25. 【解析】本题考查带电粒子在磁场中的运动,目的是考查学生的分析综合能力。

(1)由正对 M 点的粒子通过圆形磁场后垂直于 x 轴进入 $y \geq 0$ 的磁场区域,可知粒子在圆形磁场中的运动轨迹如图所示

由几何关系知粒子的运动半径

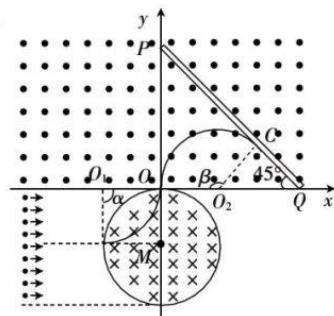
$r = R$ (1分)

由牛顿第二定律得

$qvB = m \frac{v^2}{r}$ (2分)

解得 $v = 3 \times 10^4 \text{ m/s}$ 。(2分)

(2)粒子在圆形磁场中运动的周期





$$T = \frac{2\pi R}{v} \quad (2 \text{分})$$

正对 M 点射入的粒子在圆形磁场中运动轨迹对应的圆心角为

$$\alpha = \frac{\pi}{2} \quad (1 \text{分})$$

在 $\triangle O_2CQ$ 中,由正弦定理有

$$\frac{R}{\sin 45^\circ} = \frac{OQ - R}{\sin \angle O_2CQ}, \text{其中 } OQ = (1 + \sqrt{2})R \quad (2 \text{分})$$

$$\text{解得 } \angle O_2CQ = \frac{\pi}{2} \quad (2 \text{分})$$

正对 M 点射入的粒子进入 $y \geq 0$ 的磁场区域中运动的轨迹如图所示,在 $y \geq 0$ 的磁场区域中运动轨迹对应的圆心角 $\beta = \frac{3\pi}{4}$ (2分)

所以,正对 M 点射入的粒子从刚进入磁场至刚到达接收器 PQ 的时间为

$$t = \frac{\alpha + \beta}{2\pi} T \quad (2 \text{分})$$

$$\text{解得 } t = \frac{5\pi}{8} \times 10^{-4} \text{ s}. \quad (2 \text{分})$$

(3)取任意从 A 点进入圆形磁场的粒子分析,由几何关系可知,运动轨迹过 O 点,即所有粒子经圆形磁场后都由 O 点进入 $y \geq 0$ 的磁场区域,由几何关系知,沿 y 轴正方向进入 $y \geq 0$ 的磁场区域的粒子的轨迹恰好与 PQ 相切于 C 点,

有 $CQ = 1.5 \text{ m}$ (1分)

其他粒子要么打在 C 点上方要么不能打到 PQ 上,所以 $L = 1.5 \text{ m}$. (1分)

26. (1) 三颈烧瓶(1分);水浴加热(1分)

(2) $2\text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{60 \sim 80^\circ\text{C}} \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{ClO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{CO}_2 \uparrow$ (2分);溶液中有气泡逸出,产生黄绿色气体(2分)

(3)冷凝并收集 ClO_2 (2分)

(4) $2\text{ClO}_2 + 2\text{OH}^- = \text{ClO}_3^- + \text{ClO}_2^- + \text{H}_2\text{O}$ (2分)

(5) $\frac{135cV_2}{V_1}$ (2分)

(6)取少量装置 A 反应后的溶液于试管中,加入足量 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液,充分反应后静置,取上层清液于另一试管中,加入硝酸酸化的硝酸银溶液,观察是否有白色沉淀产生,若有,则存在 Cl^- ;若无,则不存在 Cl^- (或其他合理答案,2分)

【解析】本题主要考查实验室制取 ClO_2 的实验设计,考查学生实验分析和解决问题的能力。

(1)仪器 a 的名称为三颈烧瓶;加热温度低于 100°C ,可采用水浴加热控制温度。

(2)根据题干信息可知,生成的硫酸盐是硫酸钾,根据原子守恒、得失电子守恒配平化学方程式: $2\text{KClO}_3 + \text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \xrightarrow{60 \sim 80^\circ\text{C}} \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{ClO}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{CO}_2 \uparrow$; ClO_2 是黄绿色气体,因此反应开始后,可观察到的现象是溶液中有气泡逸出,产生黄绿色气体。

(3) ClO_2 的熔点为 -59.5°C ,沸点为 11.0°C ,因此装置 B 的作用是冷凝并收集 ClO_2 。

(4)根据得失电子守恒可知,另一种盐为 NaClO_2 ,则反应的离子方程式为 $2\text{ClO}_2 + 2\text{OH}^- = \text{ClO}_3^- + \text{ClO}_2^- + \text{H}_2\text{O}$ 。

(5)根据两个化学方程式建立关系式: $2\text{ClO}_2 \sim 5\text{I}_2 \sim 10\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$,因此原 ClO_2 溶液的浓度为

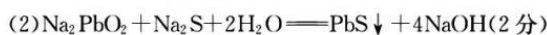
$$\frac{c \times V_2 \times 10^{-3} \times 2}{10} \times \frac{100}{V_1} \times 67.5 = \frac{135cV_2}{V_1} \text{ g} \cdot \text{L}^{-1} = \frac{135cV_2}{V_1} \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}.$$

【2020~2021 年度河南省高三质量检测(五)理科综合·参考答案 第 5 页(共 11 页)】

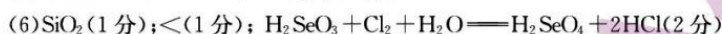
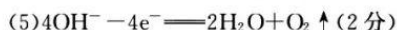


(6) 由于氯酸钾与草酸反应的酸性环境是硫酸提供的, 因此检验 Cl^- 时, 应先除去 SO_4^{2-} , 具体操作是取少量装置 A 反应后的溶液于试管中, 加入足量硝酸钡溶液, 充分反应后静置, 取上层清液于另一试管中, 加入硝酸酸化的硝酸银溶液, 观察是否有白色沉淀产生, 若有, 则存在 Cl^- ; 若无, 则不存在 Cl^- 。

27. (1) 适当延长浸取时间(或其他合理答案, 2分)



(4) 93.75% (2分); CaSO_4 (1分)

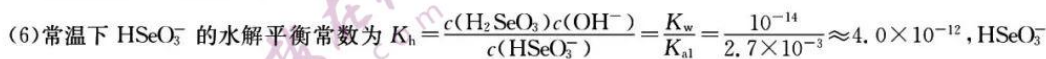


【解析】 本题主要考查以含碲废渣为原料回收碲的工艺流程, 考查学生对实验的理解能力和综合运用能力。

(1) 提高浸取率的方法有很多: 延长浸取时间或者适当升温等。

(4) “滤渣 III” 中主要含有 TeO_2 (TeO_2 中的碲的质量分数为 80%), 则 TeO_2 的质量分数为 $75\% \div 80\% = 93.75\%$ 。

(5) 阳极是溶液中的氢氧根离子失电子。



的电离平衡常数为 2.5×10^{-8} , 故 $K_h < K_{a2}$, 即 HSeO_3^- 的水解程度小于电离程度, 所以 NaHSeO_3 溶液显酸性, $\text{pH} < 7$; 亚硒酸被氯气氧化为硒酸, 0 价氯降为 -1 价氯, 化学方程式为 $\text{H}_2\text{SeO}_3 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SeO}_4 + 2\text{HCl}$ 。

28. (1) ① $-747 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ (2分); 低温 (1分)

② BD (2分)

(2) ① 0.084 (2分)

② $>$ (1分); 降低温度, 平衡正向移动, NO 的物质的量减少 (2分)

③ $\frac{135}{16p}$ (或 $\frac{8.4375}{p}$, 2分)

(3) 160 : 1 (2分)

【解析】 本题主要考查化学反应原理, 考查学生对化学反应原理的理解能力和综合运用能力。

(1) 由反应 I - 反应 II 可得 $\Delta H_3 = -747 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 由 $\Delta G = \Delta H - T\Delta S$, $\Delta G < 0$, 反应自发, 可知反应 III 在低温下能自发进行。

(2) $v(\text{NO}) = v(\text{CO}) = \frac{\Delta c}{t} = \frac{\Delta n}{V \cdot t} = \frac{2.0 \text{ mol} - 1.16 \text{ mol}}{2 \text{ L} \times 5 \text{ min}} = 0.084 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$; 15 min 后, CO 的物质的量减少, 反应正向进行, $T_2 < T_1$, 则



起始量 (mol)	2	2	0	0
变化量 (mol)	1.2	1.2	1.2	0.6
平衡量 (mol)	0.8	0.8	1.2	0.6
体积分数	$\frac{8}{34}$	$\frac{8}{34}$	$\frac{12}{34}$	$\frac{6}{34}$

$$\text{平衡时总压 } p_{\text{总}} = \frac{0.8 + 0.8 + 1.2 + 0.6}{2.0 + 2.0} p \text{ MPa} = \frac{17}{20} p \text{ MPa}, K_p = \frac{(\frac{12}{34} \times \frac{17}{20} p \text{ MPa})^2 \times \frac{6}{34} \times \frac{17}{20} p \text{ MPa}}{(\frac{8}{34} \times \frac{17}{20} p \text{ MPa})^2 \times (\frac{8}{34} \times \frac{17}{20} p \text{ MPa})^2} =$$

$$\frac{135}{16p} \text{ MPa}^{-1}.$$

【2020~2021 年度河南省高三质量检测(五)理科综合·参考答案 第 6 页(共 11 页)】



(3)平衡时 $v_{正} = v_{逆}$, $k_{正} \cdot c^2(\text{CO}) \cdot c^2(\text{NO}) = k_{逆} \cdot c(\text{N}_2) \cdot c^2(\text{CO}_2)$, $k_{正} : k_{逆} = \frac{c(\text{N}_2) \cdot c^2(\text{CO}_2)}{c^2(\text{CO}) \cdot c^2(\text{NO})} = K = 160 : 1$ 。

29. (1)大于(1分) 该条件下叶肉细胞的光合速率几乎等于整个植株的呼吸速率,大于叶肉细胞的呼吸速率(答案合理即可给分,2分)

(2)细胞质基质和线粒体(1分) 左移(1分)

(3)3/4(2分) 外界环境和其细胞呼吸产生(2分)

【解析】本题主要考查影响光合作用的因素,考查学生的综合运用能力。(1)温度为 22℃,光照强度为 1 klx 时,该植物的光合作用强度等于呼吸作用强度,但其叶肉细胞的光合作用强度几乎就是整个植物体的光合作用强度,而叶肉细胞的呼吸作用强度远小于植物体的呼吸作用强度。(2)黑暗条件下植物只能通过呼吸作用产生 ATP,因此该植物产生 ATP 的细胞结构是细胞质基质和线粒体;温度为 22℃时,B 点是光补偿点,如果升高 CO₂ 浓度,植物的光合作用增强而呼吸作用几乎不变,因此达到光补偿点需要的光照强度会降低。(3)C 点时,植物的总光合作用强度为 11.2+22.4=33.6,D 点时,植物的总光合作用强度为 22.4+22.4=44.8,因此 C 点对应的总光合作用强度是 D 点的 3/4。处于光饱和点时,植物的光合作用强度大于呼吸作用强度,因此植物固定的 CO₂ 有两个来源,即细胞呼吸产生的和从外界吸收的(外界环境)。

30. (1)丁(1分) 垂体(1分)

(2)丙(1分) 胰岛素(1分) 胰岛素的靶细胞上缺乏胰岛素受体(2分)

(3)甲状腺激素(1分) 肾上腺(1分)

【解析】(1)从图中可以看出,只有丁既能分泌激素也能产生和传导兴奋,所以丁是下丘脑细胞。抗利尿激素是由下丘脑细胞分泌和垂体释放的。(2)能促进肝糖原水解补充血糖的激素是胰高血糖素,胰岛素与其功能相反,所以这两种激素在血糖调节中具有拮抗关系。糖尿病的病因有两种:一是胰岛 B 细胞受损,导致胰岛素分泌不足;二是胰岛素分泌正常,但其靶细胞上缺乏胰岛素受体。(3)甲状腺激素的合成必须以碘为原料。在体温调节中,甲状腺激素和肾上腺素具有协同关系,所以甲最可能是肾上腺细胞。

31. (1)①化学(1分)

②华扁穗草和青藏苔草(2分) 雪豹同化的能量流动的去向缺少流向下一个营养级(2分)

(2)①浮水植物 b、沉水植物 c(1分)

②间接(1分)

③偏大(1分)

④微生物分解(1分) 自我调节能力(或抵抗力稳定性)(1分)

【解析】本题主要考查生态系统的相关知识,考查学生的理解能力。(1)①雪豹用尿液留下自己的气味信息以标记领地,这属于化学信息。②鼠兔粪便中的能量来源于其食物华扁穗草和青藏苔草同化的能量。与牦牛同化的能量流动的去向相比,雪豹的缺少流向下一个营养级。(2)①由表格中数据可以看出,三种水生植物中,浮水植物 b 吸收 N 的能力最强,沉水植物 c 吸收 P 的能力最强,所以投放这两种植物可以达到降低该湿地中 N、P 含量的最佳效果。②红树林具有调节气候、保护海岸的作用,属于生物多样性的间接价值。③若被标记个体更易于被捕食,则第二次捕获中被标记的个体数减小,故种群密度的估计值与实际值相比偏大。④生态系统具有一定的自我调节能力(或抵抗力稳定性)。

32. (1)控制酶的合成来控制代谢过程(2分)

(2)①雌鼠全表现为黑色,雄鼠全表现为灰色(2分) 雌雄鼠都表现为黑色(2分) 黑鼠:灰鼠:白鼠=9:3:3(或3:1:1)(2分) 黑鼠:灰鼠:白鼠=2:1:1(2分)

②3/14(1分) 4/7(1分)

【解析】本题主要考查遗传规律及其应用,考查学生的理解能力和综合能力。(1)基因控制性状有两种方式,图示方式是基因通过控制酶的合成来控制代谢过程,进而控制生物的性状。(2)①若基因 B、b 在染色体上的位置如图 III 所示,则纯种灰色雌鼠和纯种白色雄鼠杂交(AAX^bX^b×aaX^BY→AaX^BX^b:AaX^bY),雌鼠



全表现为黑色,雄鼠全表现为灰色;若基因 B、b 在染色体上的位置如图 I 所示,则 P: AAbb × aaBB → F₁: AaBb → F₂: 9A₋B₋: 3A₋bb: 3aaB₋: 1aabb(胚胎死亡),即黑鼠:灰鼠:白鼠=9:3:3(或3:1:1);若基因 B、b 在染色体上的位置如图 II 所示,则 P: AAbb × aaBB(A 基因和 b 基因连锁,a 基因和 B 基因连锁) → F₁: AaBb → F₂: 2AaBb: 1AAbb: 1aaBB,即黑鼠:灰鼠:白鼠=2:1:1。②让 F₁ 中雌雄个体相互交配后,理论上 F₂ 中基因型为 1/16aaX^bX^b 和 1/16aaX^bY 的胚胎死亡,F₂ 中出现灰色雄鼠的概率为 3/14,F₂ 种群中 A 基因的频率为 (4×2+8)÷[(16-2)×2]=4/7。

33. [物理——选修 3-3]

(1) ADE (5 分)

【解析】本题考查分子动理论,目的是考查学生的理解能力。由于气体分子间距很大,知道气体的摩尔体积和阿伏加德罗常数,不能算出气体分子的体积,选项 A 正确;温度越高,分子热运动越剧烈,选项 B 错误;物体内能与物质的量、温度、体积和物态有关,选项 C 错误;当分子间的作用力表现为斥力,且分子间的距离减小时,分子力做负功,分子势能增大,选项 D 正确;两个分子间的距离变大的过程中,分子间引力和斥力均减小,引力变化总是比斥力变化慢,选项 E 正确。

(2) **【解析】**本题考查理想气体状态方程,目的是考查学生的分析综合能力。

(i) 气体做等压变化,由盖-吕萨克定律可得

$$\frac{L_1 S}{T} = \frac{(L_1 + L_2) S}{T'} \quad (2 \text{ 分})$$

解得 T' = 600 K。 (1 分)

(ii) 经分析可知,气体初态压强

$$p_1 = p_0 - p_1', \text{ 其中 } p_1' = 30 \text{ cmHg} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{末态压强 } p_2 = p_0 - p_1' \sin \theta \quad (2 \text{ 分})$$

由玻意耳定律可得

$$p_1 L_1 = p_2 L \quad (2 \text{ 分})$$

解得 L = 11.1 cm。 (1 分)

34. [物理——选修 3-4]

(1) ABD (5 分)

【解析】本题考查机械波,目的是考查学生的理解能力。简谐横波沿长绳向右传播,a 质点的位移达到正向最大时,b 质点的位移恰为零且向下运动,则 a、b 间距离 $x_{ab} = (n + \frac{3}{4})\lambda, n = 0, 1, 2, \dots$ 又该波的波长大于 1.2 m,则波长 $\lambda = \frac{4x_{ab}}{3} = 1.6 \text{ m}$,选项 A 正确;t = 1 s 时 a 质点第一次回到平衡位置,可知该波的周期 T = 4 s,选项 B 正确;该波的波速 $v = \frac{\lambda}{T} = 0.4 \text{ m/s}$,选项 C 错误;t = 1 s 时,b 质点在波谷,选项 D 正确;t = 5 s 时,a 质点回到平衡位置,选项 E 错误。

(2) **【解析】**本题考查光的折射,目的是考查学生的分析综合能力。

(i) 由题意知,当 b 光与中心轴 MN 距离 $s = \frac{\sqrt{2}}{2} \text{ m}$ 时,发生全反射,根

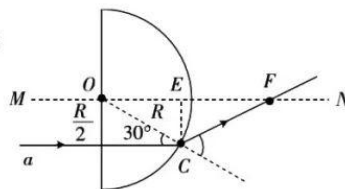
$$\text{据几何关系有 } \sin C = \frac{\sqrt{2}}{2} \quad (2 \text{ 分})$$

解得 $n = \sqrt{2}$ 。 (2 分)

(ii) 由题意知,a 光从 C 点射出,其入射角 $i = 30^\circ$

$$\text{由 } n = \frac{\sin r}{\sin i} \quad (2 \text{ 分})$$

解得折射角 $r = 45^\circ$ (1 分)





在 $\triangle COF$ 中, $\angle CFE=15^\circ$, $CO=1\text{ m}$

根据正弦定理有 $\frac{x}{\sin 30^\circ} = \frac{CO}{\sin 15^\circ}$ (2分)

解得 $x=1.94\text{ m}$ 。(1分)

35. [化学——物质结构与性质]

(1)电子气(2分)

(2) SiO_2 为原子晶体, Si-O 键的键能较大, 故硬度大; 共价键具有方向性, 受外力时会发生原子错位而断裂, 故脆(2分)

(3) $\text{Zn} > \text{Fe} > \text{Ca} > \text{K}$ (2分)

(4) H_2O (1分); P_4 和 CS_2 均为非极性分子, H_2O 为极性分子, 根据相似相溶原理, P_4 难溶于水而易溶于 CS_2 (2分)

(5)正四面体形(1分); 9(1分)

(6) $\frac{\frac{4}{3}\pi \times 8}{(\frac{8}{\sqrt{3}})^3} \times 100\%$ (其他合理答案也给分, 2分); $\frac{\sqrt{2}}{2} \times \sqrt{\frac{224}{\rho N_A}} \times 10^{10}$ (2分)

【解析】本题主要考查物质结构与性质, 考查学生对物质结构的理解能力和综合运用能力。

(1)铁可导电、导热, 具有金属光泽, 有延展性, 是因为有自由电子, 这些性质都可以用“电子气理论”解释。

(2) SiO_2 为原子晶体, 破碎时破坏共价键, Si-O 键的键能较大, 所以硬度大; 共价键具有方向性, 受外力时会发生原子错位而断裂, 所以脆。

(3)氯化物的稳定性与非金属元素的氧化性强弱有关, 稳定性最强的是 H_2O ; P_4 和 CS_2 均为非极性分子, H_2O 为极性分子, 根据相似相溶原理, P_4 难溶于水而易溶于 CS_2 。

(5) PO_4^{3-} 中心 P 原子的孤电子对数为 0, 价层电子对数为 4, 故 PO_4^{3-} 的空间构型为正四面体形; 基态 Fe^{3+} 的 M 层电子排布式为 $3s^2 3p^5 3d^5$, 一个空间运动状态称为一个轨道, 故有 9 种空间运动状态不同的电子。

(6)该晶胞中 Si 原子个数 $-4 + 8 \times \frac{1}{8} + 6 \times \frac{1}{2} = 8$, 设 Si 原子半径为 $r\text{ cm}$, 该晶胞中硅原子总体积 $-8 \times$

$\frac{4}{3}\pi r^3\text{ cm}^3$, 设晶胞边长为 $a\text{ cm}$, 由几何关系可知最近的两个硅原子中心距离为体对角线的 $\frac{1}{4}$, 则 $\frac{1}{4} \times \sqrt{3}a$

$= 2r$, 解得 $a = \frac{8}{\sqrt{3}}r$, 晶胞体积为 $(\frac{8}{\sqrt{3}}r\text{ cm})^3$, 因此空间利用率 $= \frac{\frac{4}{3}\pi \times 8}{(\frac{8}{\sqrt{3}})^3} \times 100\%$ 。面心上 6 个 Si 原子构成正

八面体, 该正八面体的边长等于面对角线的一半, 设 Si 晶胞边长为 $a\text{ cm}$, 1 个晶胞含 8 个 Si, 所以 $\rho =$

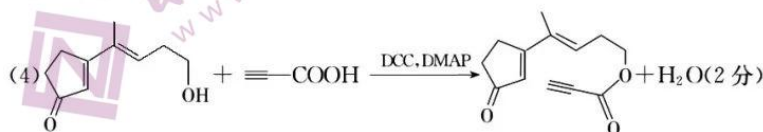
$\frac{8 \times 28}{a^3 N_A}$, $a = \sqrt{\frac{224}{\rho N_A}} \times 10^{10}\text{ pm}$ 。故正八面体的边长为 $\frac{\sqrt{2}}{2} \times \sqrt{\frac{224}{\rho N_A}} \times 10^{10}\text{ pm}$ 。

36. [化学——有机化学基础]

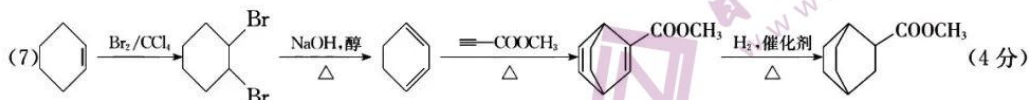
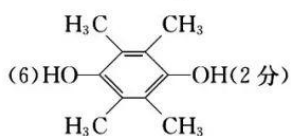
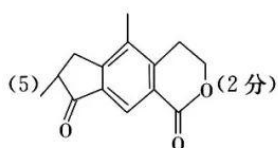
(1)羰基(酮基)、羟基(2分)

(2)氧化反应(1分)

(3)CF(2分)

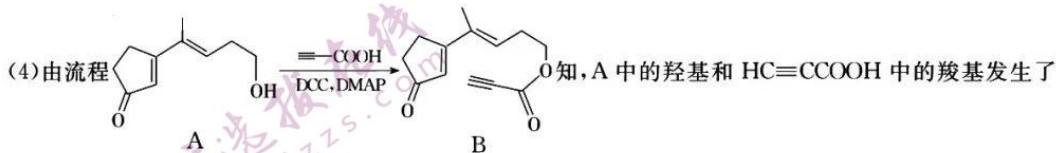


【2020~2021 年度河南省高三质量检测(五)理科综合·参考答案 第 9 页(共 11 页)】



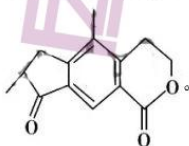
【解析】本题主要考查有机化学基础，考查学生有机推断理解能力和综合运用能力。

(1) 根据 A 的结构简式，得到 A 中含氧官能团的名称为羰基和羟基。



酯化反应生成了酯基。

(5) 由 E 的结构简式知，E 的分子式为 $\text{C}_{15}\text{H}_{16}\text{O}_3$ ，副产物 X (分子式为 $\text{C}_{14}\text{H}_{14}\text{O}_3$) 比 E 少 1 个 CH_2 ，则与 E 相比，生成 E 时有 2 个甲基取代了 2 个 H，而生成 X 时只有 1 个甲基取代了 H，故 X 的结构简式为



(6) A 的一种同分异构体同时满足下列条件：①能与 FeCl_3 溶液发生显色反应，说明含有酚羟基；②分子中

含有 2 种不同化学环境的氢。因此 A 的同分异构体的结构简式为

(7) 先和溴单质发生加成反应生成 ， 在 NaOH 和醇的作用下加热发生消去反应生成

和 加热反应生成 ， 发生催化加氢得到目标产物，其

合成路线流程图为



37. [生物——选修 1: 生物技术实践]

(1) 增加目的菌的浓度(数量)(2分) 淀粉(2分)

【2020~2021 年度河南省高三质量检测(五)理科综合·参考答案 第 10 页(共 11 页)】

(2)稀释(2分) 稀释涂布平板法(2分)

(3)透明圈(2分) 筛选出的嗜热菌能产生淀粉酶分解淀粉,分解后的淀粉产物不会与碘—碘化钾试剂反应呈蓝色,其周围会出现透明圈(答案合理即可给分,3分)

(4)高温(或不同温度)(2分)

【解析】本题主要考查微生物的培养和分离,考查学生的理解能力和实验与探究能力。(1)在将样品稀释涂布到固体培养基上之前,可以通过选择培养来增加目的菌的浓度(数量),以确保能够从样品中分离到所需要的微生物。研究者筛选的是能高效生产耐高温淀粉酶的嗜热菌,故题图中所有的培养基和培养液均应以淀粉为唯一碳源。(2)题图中过程②表示稀释,欲将培养液均匀涂布到固体培养基上需使用稀释涂布平板法。(3)淀粉与碘—碘化钾试剂反应呈蓝色,筛选出的嗜热菌能生产淀粉酶,可以分解淀粉,嗜热菌周围会出现透明圈。(4)筛选出来的是能高效生产耐高温淀粉酶的嗜热菌,故应该在高温(或不同温度)下测定淀粉酶的活性。

38. [生物——选修3:现代生物科技专题]

(1)分子(2分) 能够定向改造生物性状,克服远缘杂交不亲和的障碍(2分) 含除草剂抗性基因G的DNA片段和Ti质粒上的T-DNA(2分)

(2)氨苄青霉素抗性基因和报告基因(2分) 氨苄青霉素(2分)

(3)在培养基中加入除草剂和物质K,从存活的愈伤组织中挑选呈蓝色的愈伤组织进行植物组织培养(答案合理即可给分,3分)

(4)植物细胞的全能性(2分)

【解析】本题主要考查基因工程的相关知识,考查考生的理解能力和综合运用能力。(1)基因工程是在分子水平上对生物的遗传性状加以改造的,相较于传统的育种方式,它的优点是能够定向改造生物性状,克服远缘杂交不亲和的障碍。为了成功构建表达载体,需使用限制酶分别对含除草剂抗性基因G的DNA片段和Ti质粒上的T-DNA进行酶切。(2)题图中属于标记基因的是氨苄青霉素抗性基因和报告基因,可以用来进行筛选。未导入目的基因的农杆菌不含氨苄青霉素抗性基因,不能在含氨苄青霉素的培养基中生长。(3)进行筛选2操作时,首先需要加入除草剂进行筛选,但这种情况不能避免农杆菌未成功转化愈伤组织,仅残留在愈伤组织表面造成干扰,因而还需要利用报告基因。报告基因只能在真核细胞中表达,在培养基中加入物质K,农杆菌成功转化的愈伤组织会呈现蓝色。故筛选2应进行的具体操作为在培养基中加入除草剂和物质K,从存活的愈伤组织中挑选呈蓝色的愈伤组织进行植物组织培养。(4)微型繁殖利用的是植物组织培养技术,其原理是植物细胞的全能性。



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（<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**。



关注后获取更多资料：

回复“答题模板”，即可获取《高中九科试卷的解题技巧和答题模版》

回复“必背知识点”，即可获取《高考考前必背知识点》