

## 2023 年普通高校招生考试仿真模拟卷(一)·理科综合

### 参考答案、提示及评分细则

#### 生物部分

1. C 细菌没有叶绿体, A 错误; 真核、原核细胞的细胞膜的主要成分均为脂质和蛋白质, B 错误; mRNA 可以同时与 DNA 和多个核糖体结合从而合成蛋白质, C 正确; 细菌的 DNA 分子均为环状, 细胞分裂为二分裂, 一般不发生基因重组, 细菌没有染色体, 不存在染色体变异, 因此进化的原材料来自于基因突变, D 错误。
2. A 葡萄糖在细胞质基质中分解为丙酮酸, 丙酮酸进入线粒体进一步氧化分解, A 错误; 线粒体内进行有氧呼吸的第二、三阶段, 最后生成  $\text{CO}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}$ , 在第三阶段伴随  $\text{H}_2\text{O}$  生成产生大量 ATP, B 正确; ROS 在细胞中的积累会破坏 DNA 的结构, 导致细胞衰老、死亡, 因此增强细胞中 ROS 降解酶的催化能力, 是缓解细胞衰老的途径之一, C 正确; 人类未成熟的卵母细胞中线粒体代谢减弱, 所以 ROS 产生的少, 使其能在卵巢中长达 50 年“休眠”而不丧失生殖能力, D 正确。
3. B 赫尔希和蔡斯利用同位素标记和离心技术, 证实了  $\text{T}_2$  噬菌体的遗传物质是 DNA, A 错误; 科学家利用同位素标记和密度梯度离心技术, 验证了 DNA 半保留复制假说, B 正确; 格里菲思通过肺炎双球菌转化实验发现加热杀死的 S 型菌可将 R 型菌转化为 S 型菌, 推断出有转化因子, 但不能确定是 DNA, C 错误; 艾弗里利用物质提纯和微生物培养技术, 发现使 R 型细菌发生转化的是 S 型细菌的 DNA, 证明了 S 型细菌的遗传物质是 DNA, D 错误。
4. B 生物在长期的自然选择过程中适应环境, A 正确; 不同物种之间、生物与无机环境之间在相互影响中不断进化和发展被称为共同进化, B 错误; 天敌的存在属于自然选择, 自然选择使植物基因频率发生定向改变, 形成了特定的防御特性, C 正确; 利用人工合成的甾类化合物可以吸引独脚金的草籽, 使其找不到寄生的宿主而不能萌发, 可以起到生态防治杂草独脚金的作用, D 正确。
5. D IPT 基因表达促进 CTK 合成, CKX 基因表达促进 CTK 分解, 所以 IPT、CKX 对 CTK 含量的变化具有拮抗作用, A 正确; 侧芽生长过程中细胞分裂和细胞生长均加快, 所以 CTK 和 IAA 的合成量均增多, B 正确; 图中顶芽和侧芽中 IAA 的极性运输都能使 IPT 基因关闭、CKX 基因开启, 从而使 CTK 含量减少, C 正确; 去除顶芽和向侧芽施加 CTK 均可解除顶端优势, 向侧芽施加 IAA 不能解除顶端优势, D 错误。
6. A 光能属于生态系统组成成分中的非生物物质和能量, A 正确; 光照既影响群落的垂直结构, 也影响群落的水平结构, B 错误; 繁殖季节的萤火虫通过发光这种物理信息吸引异性交尾, C 错误; 被分解者利用的能量属于用于自身生长、发育、繁殖的能量, D 错误。
29. (除注明外, 每空 1 分)
- (1) ATP、NADPH(磷酸丙糖、DNA、RNA、磷脂等) ADP、 $\text{P}_i$ 、 $\text{NADP}^+$
- (2) B 组
- (3) 不能; 叶绿体中淀粉含量高可能是由于磷酸丙糖运出叶绿体受阻所致, 此种情况下由旗叶运输到麦穗中的有机物反而会下降(合理即可, 2 分)
- (4) 图 1 套环温度降低导致淀粉由旗叶向麦穗运输减少, 旗叶细胞中淀粉积累增多导致光合作用减弱,  $\text{CO}_2$  吸收量下降(合理即可, 2 分)
30. (除注明外, 每空 1 分)
- I. (1) 分离 A1A2、A1A3
- (2) 用作母本时省去去雄操作 品系 1 和品系 2 杂交,  $\text{F}_1$  自交, 从  $\text{F}_2$  中选出雄性不育
- II. (1) HhGg
- (2) ①低芥酸: 中芥酸: 高芥酸 = 3: 4: 1(2 分) ②低芥酸: 中芥酸: 高芥酸 = 2: 1: 1 或 1: 3: 0(2 分) ③低芥酸、中芥酸、高芥酸的比例不符合上述比例(2 分)
31. (除注明外, 每空 1 分)
- (1) 乙 促甲状腺激素释放 神经一体液
- (2) ④ ②、⑤(2 分)
- (3) 将幼龄小鼠的心脏细胞随机均分为两组, 一组添加一定量高浓度的甲状腺激素, 另一组添加等量的生理盐水(或空白处理), 培养相同时间后, 分别用显微镜观察两组细胞, 统计“四倍体”细胞的比例(合理即可, 3 分)
32. (除注明外, 每空 1 分)
- (1) 生产者固定的太阳能 分解者

(2)通过微生物分解给植物提供的无机盐种类更丰富(2分) 微生物的分解作用还可以增加  $\text{CO}_2$  含量,促进光合作用(2分)(二者顺序可颠倒)

(3)(科学规划和设计人工生态系统,使能量得到最有效的利用,)实现对能量的多级利用,提高能量的利用率(2分)

(4)①取样器取样 ②CK(不加氮) PP(植物寄生)

37. (除注明外,每空 2 分)

(1)LP3-3(1分) 葡萄糖、酵母膏

(2)①琼脂 不同种类的细菌所形成的菌落,在大小、形状、光泽度、颜色、硬度、透明度等方面具有一定的特征 ②透明圈大小 ③作为营养物质、调节 pH

(3)24h 缓慢增多(或缓慢增多后有所波动)

38. (除注明外,每空 2 分)

(1)限制酶、DNA 连接酶

(2)T-DNA 能够从农杆菌细胞转移到玉米细胞并且插入到玉米的染色体 DNA 中(3分)

(3)氨苄青霉素 X-Gluc(和氨苄青霉素) 蓝色

(4)4 没有导入 OsDREB1C 基因(目的基因)

### 化学部分

7. C 可降解的聚碳酸酯塑料在自然环境中可以降解成无害物质,使用这种塑料有利于控制白色污染,A 正确;采用风能、太阳能等洁净能源发电,有利于实现碳中和,B 正确;古代铜镜上铜锈的主要成分为碱式碳酸铜,C 错误;聚氨酯速滑服属于合成有机高分子材料,D 正确。

8. A 三氟甲基丙烯酸苯甲酯分子中有 5 种不同化学环境的氢原子,其一氯代物有 5 种(不考虑立体异构),A 正确;三氟甲基丙烯酸苯甲酯与乙酸乙酯的官能团不同,且分子组成上也不是相差一个或若干个“ $\text{CH}_2$ ”原子团,两者不是同系物关系,B 错误;单键可以旋转,分子中所有碳原子不一定共平面,C 错误;碳碳双键,苯环均能与氧气发生加成反应,1 mol 该有机物分子最多能与 4 mol  $\text{H}_2$  发生加成反应,D 错误。

9. D 向氨水中滴加少量硝酸银溶液,氨水过量,会生成可溶性  $\text{Ag}(\text{NH}_3)_2\text{OH}$ ,并不是不反应,A 错误;若 X 是  $\text{NH}_4^+$ ,发生的反应为  $\text{SO}_4^{2-} + \text{BaCl}_2 + 2\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} = \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{NH}_4\text{Cl}$ ,也有白色沉淀生成,该反应是非氧化还原反应, $\text{NH}_4^+$  不具有氧化性,B 错误;氨水中的  $\text{HClO}$  具有漂白性,C 错误;向  $\text{Na}_2\text{S}$  溶液中通入足量  $\text{CO}_2$  生成了  $\text{H}_2\text{S}$  气体, $\text{H}_2\text{CO}_3$  的酸性比  $\text{H}_2\text{S}$  的强,所以  $K_{a1}(\text{H}_2\text{CO}_3) > K_{a1}(\text{H}_2\text{S})$ ,D 正确。

10. D 1 L pH=1 的硫酸溶液中  $\text{H}^+$  数目为  $0.1N_A$ ,A 错误;在  $0^\circ\text{C}$  和 101 kPa 时, $\text{H}_2\text{O}$  不是气态,22.4 L  $\text{H}_2\text{O}$  中含有的质子数远远大于  $10N_A$ ,B 错误;1 mol Fe 在足量的氧气中燃烧生成  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,转移电子数为  $\frac{8}{3}N_A$ ,1 mol Fe 在足量的氯气中燃烧生成  $\text{FeCl}_3$ ,转移电子数为  $3N_A$ ,C 错误;用惰性电极电解足量  $\text{CuCl}_2$  溶液时,阳极的电极反应式为  $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Cu}$ ,阴极增重 12.8 g(即 0.2 mol),转移 0.4 mol 电子,阳极的电极反应式为  $2\text{Cl}^- - 2\text{e}^- = \text{Cl}_2 \uparrow$ ,理论上阳极生成的气体分子数为  $0.2N_A$ ,D 正确。

11. D 根据题意和化合物 T 的结构简式可知,元素 X、Y、Z、M、N 分别为 H、C、O、S、K。简单离子半径: $\text{S}^{2-} > \text{K}^+ > \text{O}^{2-}$ ,A 正确;简单氢化物的稳定性: $\text{H}_2\text{O} > \text{CH}_4$ ,B 正确;化合物  $\text{CS}_2$  和  $\text{COS}$  均是由共用电子对形成的化合物,均为共价化合物,C 正确; $\text{K}_2\text{S}$  的水溶液呈碱性,D 错误。

12. B 由图可知,多孔电极为负极,负极的电极反应式为  $\text{Fe}^{2+} - \text{e}^- = \text{Fe}^{3+}$ ,A 错误;负极区的总反应为  $\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} - 2\text{e}^- = \text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+$ ,正极的电极反应式为  $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{H}_2 \uparrow$ ,由得失电子守恒推知,转移 2 mol 电子时,正极上消耗  $2\text{mol H}^+$ ,同时有 2 mol  $\text{H}^+$  移入正极区,右室中  $\text{H}_2\text{SO}_4$  溶液的浓度基本保持不变,B 正确;每吸收 1 mol  $\text{SO}_2$ ,同时生成 1 mol  $\text{H}_2$ ,理论上装置的总质量增加  $64\text{g} - 2\text{g} = 62\text{g}$ ,C 错误;电子由多孔电极通过导线流向光催化电极,D 错误。

13. B  $\text{H}_2\text{R} = \text{H}^+ + \text{HR}^-$ , $\text{HR}^- = \text{H}^+ + \text{R}^{2-}$ ,该酸第一步完全电离,第二步部分电离。由电荷守恒可知,M 点溶液中  $c(\text{H}^+) = 2c(\text{R}^{2-}) + c(\text{HR}^-) + c(\text{OH}^-)$ ,故  $c(\text{H}^+) > 2c(\text{R}^{2-}) + c(\text{HR}^-)$ ,A 正确; $V[\text{NaOH}(\text{aq})] = 10\text{ mL}$  时,溶质为  $\text{NaHR}$ ,其物质的量浓度为  $0.05\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ,此时  $\lg \frac{c(\text{H}^+)}{c(\text{OH}^-)} = 6$ , $\frac{c(\text{H}^+)}{c(\text{OH}^-)} = 10^6$ ,因为  $c(\text{H}^+) \cdot c(\text{OH}^-) = 10^{-14}$ ,所以  $c(\text{H}^+) = 1.0 \times 10^{-4}\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , $\text{HR}^-$  的电离平衡常数  $K_a = \frac{c(\text{H}^+) \cdot c(\text{R}^{2-})}{c(\text{HR}^-)} \approx \frac{10^{-4} \times 10^{-4}}{0.05} = 2.0 \times 10^{-7}$ ,则  $\text{R}^{2-}$  的水解平衡常数  $K_b = \frac{10^{-14}}{2.0 \times 10^{-7}} = 5.0 \times 10^{-8}$ ,B 错误;加入  $\text{NaOH}$  溶液的体积等于 20 mL 时,溶质为  $\text{Na}_2\text{R}$ ,此时溶液呈碱性,而 P 点  $\lg \frac{c(\text{H}^+)}{c(\text{OH}^-)} = 0$ ,说明此时溶液显中性,故 P 点加入  $\text{NaOH}$  溶液的体积小于 20 mL,C 正确;Q 点溶液为等物质的量浓度的  $\text{Na}_2\text{R}$  和  $\text{NaOH}$  的混合溶液,由

【仿真模拟卷(一)·理综参考答案 第 2 页(共 8 页)】

电荷守恒  $c(\text{OH}^-) + c(\text{HR}^-) + 2c(\text{R}^{2-}) = c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+)$  和物料守恒  $3c(\text{HR}^-) + 3c(\text{R}^{2-}) = c(\text{Na}^+)$  可知, Q 点溶液中存在  $c(\text{OH}^-) = 2c(\text{HR}^-) + c(\text{R}^{2-}) + c(\text{H}^+)$ , D 正确。

26. (1)  $\text{BiCl}_3 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} \text{BiOCl} \downarrow + 2\text{HCl}$  (2分)  
 (2) ① aefbcd (2分) 检查装置气密性 (1分)  
 ②  $\text{Na}^+ [:\ddot{\text{O}}:\text{H}]^-$  (1分) 饱和食盐水(或饱和氯化钠溶液) (1分)  
 ③  $\text{Bi}(\text{OH})_3 + \text{Cl}_2 + \text{Na}^+ + 3\text{OH}^- = \text{NaBiO}_3 + 2\text{Cl}^- + 3\text{H}_2\text{O}$  (2分)  
 ④ 除去残留氯气,防止拆除装置时污染环境 (2分)  
 装置 A 三颈烧瓶中的气体由黄绿色变为无色 (2分)  
 (3)  $>$  (1分)

解析: (1) 由信息可知,  $\text{BiCl}_3$  溶液直接加热生成  $\text{BiOCl}$  的主要原因是  $\text{BiCl}_3 + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} \text{BiOCl} \downarrow + 2\text{HCl}$ 。  
 (2) ① 由实验目的和原理知, 装置 A 用于制备  $\text{Cl}_2$ , 装置 D 中盛放饱和食盐水可除去  $\text{Cl}_2$  中的  $\text{HCl}$ , 装置 B 用于制备  $\text{NaBiO}_3$ , 装置 C 用于吸收多余的  $\text{Cl}_2$ , 则按气流从左到右的方向, 上述装置合理的连接顺序为 aefbcd, 连接好装置后需进行的操作为检查装置气密性。  
 ② 试剂 X 的名称为饱和食盐水或饱和氯化钠溶液。  
 ③ 装置 B 中发生反应的离子方程式为  $\text{Bi}(\text{OH})_3 + \text{Cl}_2 + \text{Na}^+ + 3\text{OH}^- = \text{NaBiO}_3 + 2\text{Cl}^- + 3\text{H}_2\text{O}$ , 实验结束拆除装置前先关闭  $\text{K}_1$ , 后打开  $\text{K}_2$ , 向装置 A 中加入一定量  $\text{NaOH}$  溶液, 可除去装置 A 中残留的氯气, 防止拆除装置时污染环境。此时, 可能观察到的现象为装置 A 三颈烧瓶中的气体由黄绿色褪为无色。  
 (3) 由现象知, 酸性条件下  $\text{MnSO}_4$  能被  $\text{NaBiO}_3$  氧化为  $\text{MnO}_4^-$ , 则氧化性:  $\text{BiO}_3^- > \text{MnO}_4^-$ 。

27. (1)  $2\text{PbO} \cdot \text{Sb}_2\text{O}_3$  (2分)  $\text{AgCl}$  (2分)  
 (2) 粉碎、搅拌、适当延长浸出时间、适当提高盐酸浓度、适当升高温度(任写一条或其他合理答案) (2分)  
 (3)  $\text{Pb}_2\text{Sb}_2\text{O}_7 + 14\text{HCl} = 2\text{PbCl}_2 \downarrow + 2\text{SbCl}_5 + 7\text{H}_2\text{O}$  (2分)  
 (4)  $2\text{Cu}_2\text{O} + \text{O}_2 + 8\text{H}^+ = 4\text{Cu}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$  (2分)  
 (5) 1.0 (1分) 2.5(或 2.0 或 2.0~2.5) (1分)  
 (6)  $\frac{20}{m}$  (2分)

解析: (1)  $\text{Pb}_2\text{Sb}_2\text{O}_7$  中 Pb 的化合价为 +2, Sb 的化合价为 +5, 将其写成氧化物的形式为  $2\text{PbO} \cdot \text{Sb}_2\text{O}_5$ 。分银渣中 Ag 和  $\text{O}_2$ 、 $\text{HCl}$  反应生成  $\text{AgCl}$ , 故分银渣浸出后的浸出液中除  $\text{PbCl}_2$  外, 还有  $\text{AgCl}$ 。  
 (2) “浸出”时, 为提高原料浸出率可采取的措施有粉碎、搅拌、适当延长浸出时间、适当提高盐酸浓度、适当升高温度。  
 (3)  $\text{Pb}_2\text{Sb}_2\text{O}_7$  在“浸出”时生成  $\text{PbCl}_2$ 、 $\text{SbCl}_5$ , 可推出反应的化学方程式为  $\text{Pb}_2\text{Sb}_2\text{O}_7 + 14\text{HCl} = 2\text{PbCl}_2 \downarrow + 2\text{SbCl}_5 + 7\text{H}_2\text{O}$ 。  
 (4) “浸出”时,  $\text{Cu}_2\text{O}$  发生反应的离子方程式为  $2\text{Cu}_2\text{O} + \text{O}_2 + 8\text{H}^+ = 4\text{Cu}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$ 。  
 (5) 根据“一次水解”时的沉淀率与 pH 的关系图可知, 当  $\text{pH} = 1$  时, 铋的沉淀率较大, 而铊的沉淀率几乎为 0, 而后随着 pH 的升高, 铊的沉淀率逐渐增大, 故“一次水解”时适宜的 pH 为 1.0; “二次水解”时, 随着 pH 的升高, 铋的沉淀率逐渐增大, 在 pH 约为 2.0 时, 沉淀率已经较大, 随着 pH 的继续升高, pH 为 2.5 时, 铋的沉淀率几乎达到 100%, 故“二次水解”时适宜的 pH 为 2.5(或 2.0 或 2.0~2.5)。  
 (6) 根据题意可知, 原料分银渣中铋元素的质量为  $m \times 10^3 \text{ g} \times 20.9\% = 209m \text{ g}$ , 所得产品铋富集物  $\text{BiOCl}$  中所含铋元素的质量为  $52.1 \text{ g} \times \frac{209}{260.5} = 41.8 \text{ g}$ , 故铋元素的提取率为  $\frac{41.8}{209m} \times 100\% = \frac{20}{m}\%$ 。

28. (1)  $4\text{NH}_3(\text{g}) + 6\text{NO}(\text{g}) = 5\text{N}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -2072.2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  (2分)  
 (2) ① 放热 (1分)  $<$  (1分)  
 ② CD (2分)  
 ③ 温度较高时, 温度变化对平衡移动的影响大于浓度变化对平衡移动的影响 (2分)  
 (3)  $\frac{P_a}{T}$  (2分)  $\frac{a^2}{4(1-a)^2}$  (2分)

(4) 负 (1分)  $\text{ClO}_3^- + \text{e}^- + 2\text{H}^+ = \text{ClO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$  (2分)

解析: (1) 常温下  $\text{NH}_3$  还原  $\text{NO}$  的热化学方程式为  $4\text{NH}_3(\text{g}) + 6\text{NO}(\text{g}) = 5\text{N}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H$ , 由盖斯定律可得,  $\text{④} = \text{②} - \text{①} \times 5 + \text{③} \times 6$ , 则  $\Delta H = \Delta H_2 - 5\Delta H_1 + 6\Delta H_3 = -906.2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} - 180.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} \times 5 - 44.0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} \times 6 = -2072.2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

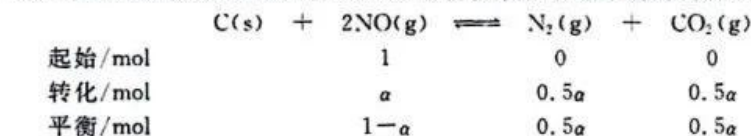
(2) ① 由图像可知, 起始投料比一定时, 温度越高, C(O) 的平衡转化率越低, 说明升高温度, 平衡逆向移动, 所以正反应为放热反应。该反应为气体分子数减少的反应, 故反应的熵变  $\Delta S < 0$ 。

【仿真模拟卷(一)·理综参考答案 第3页(共8页)】

②恒容条件下,容器内气体的密度始终保持不变,A 错误; $v_{\text{正}}(\text{CO})=2v_{\text{逆}}(\text{N}_2)$ 时反应达到平衡状态,B 错误;一定温度下, $2\text{NO}(\text{g})+2\text{CO}(\text{g})\rightleftharpoons\text{N}_2(\text{g})+2\text{CO}_2(\text{g})$ 的正反应是气体分子数减少的反应,反应过程中,气体总压强不断减小,当容器内气体的压强不变时,该反应达到了化学平衡,C 正确;反应过程中,容器内  $\text{CO}_2$  的体积分数或  $\text{CO}_2$  的浓度在不断增大,当  $\text{CO}_2$  的体积分数或  $\text{CO}_2$  的浓度保持不变时,说明反应达到了化学平衡,D 正确。

③根据图像可知,影响 CO 的平衡转化率的因素有温度和起始投料比,温度较高时,不同投料比下 CO 的平衡转化率趋于相近,说明温度对平衡移动的影响占主要地位,即温度变化对平衡移动的影响大于浓度变化对平衡移动的影响。

(3)NO 的起始物质的量为 1 mol,NO 的转化率为  $\alpha$ ,达平衡时间为  $t$  min.



$$v(\text{NO}) = \frac{p^0 - p^t(1-\alpha)}{t} \text{Pa} \cdot \text{min}^{-1} = \frac{p^0 \alpha}{t} \text{Pa} \cdot \text{min}^{-1}$$

$$K^0 = \frac{\frac{p(\text{N}_2)}{p^0} \cdot \frac{p(\text{CO}_2)}{p^0}}{\left[\frac{p(\text{NO})}{p^0}\right]^2} = \frac{\frac{p^0 \times 0.5\alpha}{p^0} \times \frac{p^0 \times 0.5\alpha}{p^0}}{\left[\frac{p^0 \times (1-\alpha)}{p^0}\right]^2} = \frac{\alpha^2}{4(1-\alpha)^2}$$

(4)电解  $\text{NaClO}_3$  溶液产生  $\text{ClO}_2$ ,氯元素化合价降低,发生还原反应,故 a 极为阴极,则 a 极与电源的负极相连。阴极电极反应式为  $\text{ClO}_3^- + \text{e}^- + 2\text{H}^+ = \text{ClO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 。

35. (1)  $3s^2 3p^3$  (1 分) 卤族元素随着核电荷数的增大,原子半径逐渐增大,氢卤键的键长逐渐增长,氢卤键的键能逐渐减弱,溶于水电离出  $\text{H}^+$  的能力逐渐增大 (2 分) 分子间氢键 (1 分)

(2) ① D (2 分)

②  $\text{F} > \text{O} > \text{S} > \text{H}$  (2 分)

③ 5 (1 分)

(3)  $\pi$  (2 分)



(4) 各向异性 (2 分)  $\frac{32\sqrt{3}}{a^2 b \rho}$  (2 分)

解析: (1) Cl 元素的原子序数为 17,其价电子排布式为  $3s^2 3p^5$ ;卤族元素随着核电荷数的增大,原子半径逐渐增大,氢卤键的键长逐渐增长,氢卤键的键能逐渐减弱,溶于水电离出  $\text{H}^+$  的能力逐渐增大, HF 酸性弱的原因还与分子间氢键有关。

(2) ① 根据  $\text{SbF}_5$  的分子结构可知,  $\text{SbF}_5$  分子内含有 5 个  $\sigma$  键,空间构型为三角双锥形,中心原子 Sb 的杂化方式为  $sp^3 d$  杂化, D 正确。

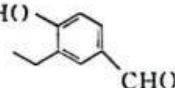
②  $\text{HSO}_3\text{F}$  分子中所含原子的电负性由大到小的顺序为  $\text{F} > \text{O} > \text{S} > \text{H}$ 。

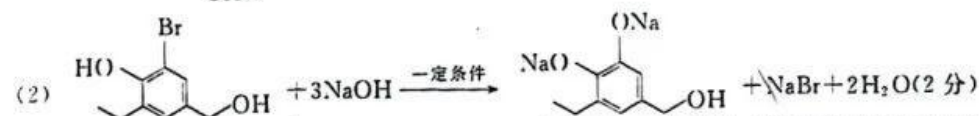
③ 1 个  $\text{HSO}_3\text{F}$  分子中含有 5 个  $\sigma$  键,故 1 mol  $\text{HSO}_3\text{F}$  中含有  $5N_A$  个  $\sigma$  键。

(3) 吡啶 () 和苯 () 的结构相似,苯分子中的离域  $\pi$  键表示为  $\pi_6^6$ ,则吡啶分子中的离域  $\pi$  键也表示为  $\pi_6^5$ 。

(4) 晶体的各向异性是指物质的某些物理性质随着方向的改变而有所变化,在不同的方向上呈现出差异的性质。由石墨晶胞结构可知,晶胞底面积为  $\frac{\sqrt{3}}{2}a^2 \text{cm}^2$ ,晶胞体积为  $\frac{\sqrt{3}}{2}a^2 b \text{cm}^3$ ,晶胞中含有 4 个碳原子,根据

密度计算公式可得石墨的密度  $\rho = \frac{32\sqrt{3}}{a^2 b N_A}$ ,故  $N_A = \frac{32\sqrt{3}}{a^2 b \rho}$ 。

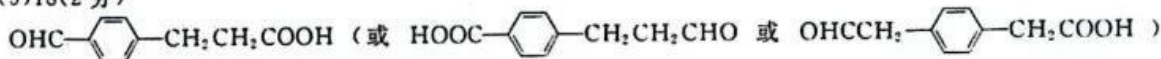
36. (1)  (2 分) 饱和溴水(或浓溴水) (2 分)



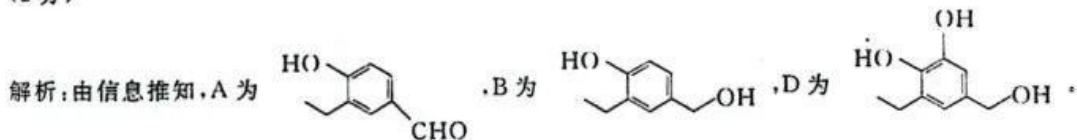
(3) 取代反应 (2 分) 中和取代反应的产物 HCl,促进反应正向进行,提高原料的利用率(或产品产率) (2 分)

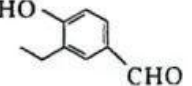
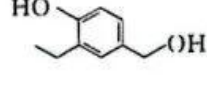
(4) 醚键 (1分)

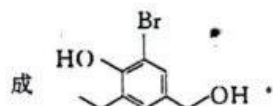
(5) 18 (2分)

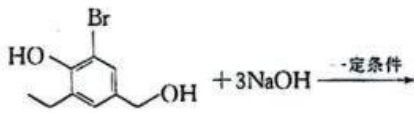
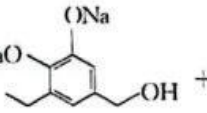


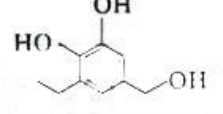
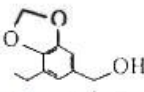
(2分)

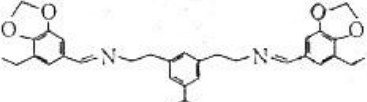


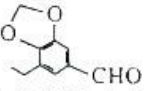
(1) A 的结构简式为 ,  与饱和溴水 (或浓溴水) 发生反应生



(2) 由 C 生成 D 的第一步反应的化学方程式为   $\xrightarrow{\text{一定条件}}$   + NaBr + 2H<sub>2</sub>O.

(3)  与 CH<sub>3</sub>Cl 通过取代反应生成 . 该反应同时生成 HCl, 加入适量 NaOH 可中和 HCl, 有利于反应正向进行, 提高原料的利用率 (或产品产率).

(4)  中含氧官能团的名称为醚键.

(5) F 为 . 由信息知, 其同分异构体中含有苯环、-CHO 和 -COOH. 结合 F 的结构, 推知其同分异构体的苯环上所连接的 2 个取代基的组合可能为: -CHO 和 -CH(COOH)CH<sub>3</sub> 或 -CHO 和 -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>COOH 或 -COOH 和 -CH(CHO)CH<sub>3</sub> 或 -COOH 和 -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CHO 或 -CH 和 -CH(CHO)COOH 或 -CH<sub>2</sub>CHO 和 -CH<sub>2</sub>COOH, 共 6 种, 每种组合在苯环上的连接方式有邻、间、对三种, 共 18 种. 其中核磁共振氢谱有六组峰, 且峰面积之比为 2:2:2:2:1:1 的结构简式有 -CHO 和 -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>COOH 连在苯环对位或 -COOH 和 -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CHO 连在苯环对位或 -CH<sub>2</sub>CHO 和 -CH<sub>2</sub>COOH 连在苯环对位.

#### 物理部分

14. C 航天员在太空中受到的重力远大于他在太空舱中受到的空气浮力, A 项错误; 航天员随太空舱做匀速圆周运动所需要的向心力由航天员所受的万有引力提供, 因此, B 项错误, C 项正确; 航天员出舱后若脱离飞船, 将会随飞船一起绕地球做圆周运动, D 项错误.
15. D 根据质量数、电荷数守恒可知, X 为 α 粒子, 贯穿能力很弱, A 项错误; 原子核中的两个中子、两个质子组成结合在一起释放出来的, 原子核中没有 α 粒子, B 项错误; 衰变释放的 γ 光子来自于 Th<sub>234</sub>, C 项错误; 衰变后生成的新核更稳定, 比结合能更大, D 项正确.
16. A 由于地面光滑, 因此杆受到的力有重力, 地面的支持力和半球对杆的作用力, 合力为零, 因此半球对杆的作用力竖直向上, A 项正确.
17. D 设升压变压器输入电压为 U<sub>1</sub>, 则输出电压 U<sub>2</sub> =  $\frac{n_2}{n_1}U_1$ , 设降压变压器输出电压为 U<sub>4</sub>, 则输入电压 U<sub>3</sub> =  $\frac{n_2}{n_1}U_1$ , 根据题意有 U = U<sub>1</sub> - U<sub>4</sub>, 输电线损耗的功率 P<sub>损</sub> =  $\frac{(U_2 - U_3)^2}{r} = \left(\frac{n_2}{n_1}\right)^2 \frac{U^2}{r}$ , D 项正确.
18. B 当 S 断开时, ab 中电流 I<sub>1</sub> =  $\frac{3}{5}$  A = 0.6 A, 当 S 闭合时, ab 中电流 I<sub>2</sub> =  $\frac{1}{2} \times \frac{3}{5}$  A = 0.5 A, 则 BI<sub>1</sub>d - μmgcos θ = mgsin θ. BI<sub>2</sub>d + μmgcos θ = mgsin θ. 解得 μ =  $\frac{3}{44}$ , B 项正确.

19. AD A、B 两点的点电荷在 O 点产生的合场强大小为  $E_1 = k \frac{3q}{L^2}$ , 设 O 点的合场强为 E, 则  $qE = m \frac{5kq^2}{mL^2}$ , 解得  $E = k \frac{5q}{L^2}$ , 根据矢量合成,  $(k \frac{Q}{r^2})^2 + E_1^2 = E^2$ , 解得  $\frac{Q}{r^2} = \frac{4q}{L^2}$ , 因此 A、D 项正确。

20. BCD 运动员由 B 到 C, 做斜抛运动, 离地面高度  $H = \frac{v_B^2 \sin^2 \theta}{2g}$ , B 点的速度为  $v_B = \sqrt{\frac{2gH}{\sin^2 \theta}}$ , A 项错误; 运动员在左侧轨道下滑高度  $h = R \cos \theta$ , 从 A 到 B 过程中, 由动能定理得:  $mgh + W_f = \frac{1}{2} m v_B^2$ ,  $Q = -W_f = mgR \cos \theta - \frac{mgH}{\sin^2 \theta}$ , B 项正确; 运动员进入右侧圆弧轨道以后每次经过 D 点时, 速度方向始终与重力方向垂直, 则功率为 0, C 项正确; 根据斜抛运动的对称性,  $v_B = v_C$ , 受力分析可得  $F_N - mgR \cos \theta = m \frac{v_C^2}{R}$ , 压力  $F_N = F_N = mg \cos \theta + \frac{2mgH}{R \sin^2 \theta}$ , D 项正确。

21. AD 设磁场的磁感应强度大小为 B, 由题意知,  $I = \frac{BLv_0}{2R}$ , 解得  $B = \frac{2IR}{Lv_0}$ , A 项正确; 金属棒穿出磁场时的速度大小为  $\frac{1}{2} v_0$ , 根据动量定理,  $BqL = m v_0 - \frac{1}{2} m v_0$ , 解得  $q = \frac{m v_0^2}{4IR}$ , B 项错误; 金属棒中产生的焦耳热  $Q = \frac{1}{2} \left[ \frac{1}{2} m v_0^2 - \frac{1}{2} m \left( \frac{1}{2} v_0 \right)^2 \right] = \frac{3}{16} m v_0^2$ , C 项错误; 由  $q = \frac{BLx}{2R}$ , 得到 MN 与 PQ 间的距离为  $x = \frac{m v_0^2}{4I^2 R}$ , D 项正确。

22. (1) 2.90(1分) 2.00(1分) (2) 三个力的方向或三个细线套的方向(1分) F 与 F' 大小相等, 方向相同(1分, 只写出大小相等不得分) (3) AB(2分)

解析: (1) 图甲中弹簧测力计 A 的示数为 2.90 N, 弹簧测力计 B 的示数为 2.10 N, 则当弹簧测力计 C 的示数约为  $\sqrt{2.90^2 + 2.10^2} \text{ N} = 2.00 \text{ N}$  时, 力的平行四边形定则得到验证。

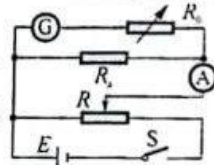
(2) 记录三个弹簧测力计的示数, 同时在白纸上确定三个力的方向; 如果在误差允许的范围内, F 与 F' 大小相等, 方向相同, 则力的平行四边形定则得到验证。

(3) 为了减少力的测量误差, 三个细线套应当长一些, A 项正确; 拉线方向应与白纸平面平行, 避免形成垂直白纸的分力, B 正确; 三个测力计不一定要相同, C 项错误; 三个测力计的示数适中, 并不是越大越好, D 项错误。

23. (1)  $\times 10$ (1分) 180(2分) (2) 88(1分) 见解析(2分) (3)  $\frac{I_1(R_2 + R_0)}{I_2 - I_1}$ (3分)

解析: (1) 指针指在图甲中①的位置, 指针偏转角度太大, 应选用欧姆挡的较小倍率“ $\times 10$ ”挡, 粗测的电阻值约为 180  $\Omega$ 。

(2) 要将电流计 C 改装成 3 V 的电压表, 应将电阻箱接入电路的电阻为  $R_0 = \frac{3}{0.03} \Omega - 12 \Omega = 88 \Omega$ ; 由于电压表内阻已知, 电流表采用外接, 由于滑动变阻器的阻值很小, 因此采用分压电路; 电路图如图所示。



(3) 由题意可知, 被测电阻  $R_x = \frac{I_1(R_2 + R_0)}{I_2 - I_1}$ 。

24. 解: (1) 设质子第一次加速后的速度为  $v_1$ , 则有  $\frac{1}{2} m v_1^2 = qU$  (1分)

在磁场中运动时由洛伦兹力提供向心力, 有  $q v_1 B = m \frac{v_1^2}{r_1}$  (1分)

根据题意可知  $d = 2r_1$ , 设质子第二次加速后的速度为  $v_2$ , 可得  $\frac{1}{2} m v_2^2 = 2qU$  (1分)

同理有  $q v_2 B = m \frac{v_2^2}{r_2}$  (1分)

解得  $r_2 = \sqrt{2} r_1$  (1分)

则质子再次经过盒缝时与 A 的距离  $x = 2(r_2 - r_1) = \frac{2(2 - \sqrt{2})}{B} \sqrt{\frac{mU}{q}}$  (1分)

(2) 质子在磁场中运动时由洛伦兹力提供向心力, 则有  $q v_m B = m \frac{v_m^2}{R}$ , 解得  $v_m = \frac{BqR}{m}$  (1分)

故质子加速完成后获得的最大动能  $E_{km} = \frac{1}{2} m v_m^2 = \frac{B^2 q^2 R^2}{2m}$  (1分)

(3) 质子在磁场中做圆周运动的周期相等, 均为  $T = \frac{2\pi m}{Bq}$  (1分)

质子在回旋加速器回旋一周, 增加的动能为  $2qU$ , 在回旋加速器中的运动时间由回旋的周期数决定, 设回旋周期数为  $n$ , 则由  $2nqU = \frac{1}{2}mv_0^2$  (1分) 来源: 高三答案公众号

可得  $n = \frac{qB^2 R^2}{4mU}$  (1分)

所以质子运动的总时间  $t = nT = \frac{qB^2 R^2}{4mU} \cdot \frac{2\pi m}{Bq} = \frac{\pi BR^2}{2U}$  (1分)

25. 解: (1) 根据动能定理,  $mgx \sin \theta = \frac{1}{2}mv_0^2$  (2分)

解得  $v_0 = 4 \text{ m/s}$  (1分)

(2) 设第一次碰撞后,  $P$ 、 $Q$  的速度大小分别为  $v_{P1}$ 、 $v_{Q1}$ , 根据动量守恒有

$$mv_0 = 3mv_{Q1} - mv_{P1} \quad (1 \text{分})$$

根据能量守恒有  $\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2} \times 3mv_{Q1}^2 + \frac{1}{2}mv_{P1}^2$  (1分)

解得  $v_{P1} = v_{Q1} = \frac{1}{2}v_0 = 2 \text{ m/s}$  (1分)

由于  $C$  是  $BD$  的中点, 两物块碰撞后速度大小相等, 则要使两物块仍在  $C$  点发生第二次碰撞, 则碰撞前,  $P$  在斜面上运动时间和  $Q$  在传送带上运动时间相等 (1分)

物块  $P$  在斜面上运动的加速度大小  $a_1 = g \sin \theta = 5 \text{ m/s}^2$  (1分)

因此物块  $P$  在斜面上运动的时间  $t_1 = \frac{2v_{P1}}{a_1} = 0.8 \text{ s}$  (1分)

物块  $Q$  在传送带上相对传送带运动的加速度  $a_2 = \mu g = 5 \text{ m/s}^2$  (1分)

因此物块  $Q$  向右做匀减速运动的时间  $t_2 = \frac{v_{Q1}}{a_2} = 0.4 \text{ s}$  (1分)

在传送带上向左运动的时间也为  $0.4 \text{ s}$ , 根据对称性可知, 物块  $Q$  在传送带上必须一直做加速运动, 因此传送带的速度必须大于等于  $2 \text{ m/s}$  (1分)

(3) 由于第一次碰撞后  $P$  停在  $C$  点, 因此第二次碰撞的位置仍在  $C$  点, 设碰撞后一瞬间,  $P$ 、 $Q$  的速度大小分别为  $v_{P2}$ 、 $v_{Q2}$ , 根据动量守恒

$$3mv_{Q1} - 3mv_{P1} = mv_{P2} \quad (1 \text{分})$$

根据能量守恒有  $\frac{1}{2} \times 3mv_{Q1}^2 = \frac{1}{2} \times 3mv_{Q2}^2 + \frac{1}{2}mv_{P2}^2$  (1分)

解得  $v_{P2} = \frac{3}{2}v_{Q2} = 3 \text{ m/s}$ ,  $v_{Q2} = \frac{1}{2}v_{P2} = 1.5 \text{ m/s}$  (1分)

假设  $P$ 、 $Q$  不会在斜面上相碰, 则第二次碰撞后, 物块  $P$  从  $C$  点至滑上斜面到再回到  $B$  点所用时间

$$t_3 = \frac{L}{v_{P2}} + \frac{2v_{P2}}{a} = \frac{23}{15} \text{ s} \quad (1 \text{分})$$

物块  $Q$  从  $C$  点至滑上斜面到再回到  $B$  点所用时间  $t_4 = \frac{L}{v_{Q2}} + \frac{2v_{Q2}}{a} = 1.4 \text{ s}$  (1分)

由于  $t_3$  大于  $t_4$ , 假设成立.

设  $P$  到达  $B$  点后再运动  $t_5$  时间与  $Q$  相碰, 则  $v_{P2}t_5 = v_{Q2}(t_3 - t_4 + t_5)$  (1分)

解得  $t_5 = \frac{1}{15} \text{ s}$  (1分)

第三次碰撞的位置离  $B$  点距离为  $x' = v_{P2}t_5 = 0.2 \text{ m}$  (1分)

33. (1) ACE (5分)

解析: 布朗运动是流体中悬浮颗粒的运动, 是分子热运动的间接反映, 选项 A 正确; 分子间距增大时, 分子间引力和斥力都减小, 且斥力减小得比引力快, 选项 B 错误; 由题意  $Q = 200 \text{ J}$ ,  $\Delta U = -20 \text{ J}$ , 根据  $\Delta U = Q + W$ , 得到  $W = -220 \text{ J}$ , 即气体对外做功  $220 \text{ J}$ , 选项 C 正确; 温度是分子平均动能的标志, 温度越低, 分子的平均动能越小, 但不是每个分子的动能都减小, 选项 D 错误; 电冰箱并非自发地使热量从低温物体传导到高温物体, 故不违反热力学第二定律, 选项 E 正确.

(2) 解: ① 汽缸水平放置时, 缸内气体压强等于大气压强, 汽缸竖直后, 缸内气体压强

$$p_1 = p_0 + \frac{mg}{S} = \frac{6mg}{S} \quad (2 \text{分})$$

根据理想气体状态方程  $\frac{p_0 LS}{T_0} = \frac{p_1 \times \frac{3}{2} LS}{T_1}$  (2分)

解得  $T_1 = \frac{9}{5} T_0$  (1分)

②设汽缸刚竖直起来时,活塞离缸底的距离为  $h_1$ ,气体发生等温变化  
 $p_0 LS = p_1 h_1 S$  (2分)

解得  $h_1 = \frac{5}{6} L$  (1分)

升温后,活塞上升的高度  $h_2 = \frac{3}{2} L - \frac{5}{6} L = \frac{2}{3} L$  (1分)

气体对外做功  $W = p_1 h_2 S = 4mgL$  (1分)

34. (1) ACE (5分)

解析:根据题意可知,  $t=0$  时刻质点  $M$  正沿  $y$  轴正向运动,由此判断波沿  $x$  轴正向传播,  $A$  项正确;波传播的速度  $v = \frac{x}{t} = \frac{2}{0.4} \text{ m/s} = 5 \text{ m/s}$ ,  $B$  项错误;波的周期为  $T = \frac{\lambda}{v} = 1.6 \text{ s}$ ,  $t=0$  时刻,质点  $Q$  的位移为  $6 \times \frac{\sqrt{2}}{2} \text{ cm} = 3\sqrt{2} \text{ cm}$ ,经过半个周期,即  $t=0.8 \text{ s}$  时刻,质点  $Q$  运动到关于平衡位置对称的位置,即位移为  $-3\sqrt{2} \text{ cm}$ ,  $C$  项正确;质点  $M$  的振动方程为  $y = 6 \sin \frac{5}{4} \pi t (\text{cm})$ ,  $D$  项错误;  $t=2.4 \text{ s}$  时,即  $t=1.5T$ ,质点  $P$  通过的路程为  $6A = 6 \times 6 \text{ cm} = 36 \text{ cm}$ ,  $E$  项正确.

(2)解:①设出射点为  $E$  点,根据对称性及光路可逆可知,  $ED$  与光在  $C$  点的入射光线平行.

根据几何关系,得  $OE = \frac{3\sqrt{3}}{2} R - R \tan i = \frac{\sqrt{3}}{2} R$  (1分)

设光在  $C$  点的折射角为  $r$ ,得  $\tan r = \frac{\sqrt{3}}{2}$ ,  $\sin r = \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{4}}$  (1分)

折射率  $n = \frac{\sin i}{\sin r} = \frac{\sqrt{7}}{2}$  (1分)

②由几何关系得  $CE = \sqrt{R^2 - \left(\frac{\sqrt{3}}{2} R\right)^2}$  (1分)

光在玻璃砖中的传播速度  $v = \frac{c}{n}$  (1分)

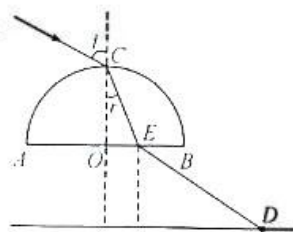
光在玻璃砖中的传播时间  $t_1 = \frac{CE}{v}$  (1分)

由几何关系得  $ED = 2R$  (1分)

光从  $E$  点传播到  $D$  点的时间  $t_2 = \frac{ED}{c}$  (1分)

$t_{\text{总}} = t_1 + t_2$  (1分)

解得  $t_{\text{总}} = \frac{15R}{4c}$  (1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**官方微信信号：**zizzsw**。

