

天一大联考
2023—2024 学年高中毕业班阶段性测试(三)

化学·答案

1~14 题,每小题 3 分,共 42 分。

1. 答案 A

命题透析 本题以文物为情境,考查物质组成知识,意在考查理解与辨析能力,科学态度与社会责任的核心素养。

思路点拨 妇好鸮尊是青铜器,主要成分是合金,A 项符合题意;贾湖骨笛主要成分是磷酸钙,B 项不符合题意;彩陶双连壶主要成分是硅酸盐(陶瓷),C 项不符合题意;壁画以矿物颜料、植物颜料、人工合成颜料为原料,以动物胶、植物胶为调和剂,涂在壁上而成,主要成分是无机化合物和有机化合物,D 项不符合题意。

2. 答案 C

命题透析 本题以离子反应为情境,考查离子方程式的知识,意在考查分析与推测能力,变化观念与平衡思想、证据推理与模型认知的核心素养。

思路点拨 向明矾溶液中加入少量烧碱溶液: $\text{Al}^{3+} + 3\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow$,A 项错误;少量铁与稀硝酸反应的离子方程式为 $\text{Fe} + \text{NO}_3^- + 4\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Fe}^{3+} + \text{NO} \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$,B 项错误;溴水吸收少量 SO_2 生成硫酸和溴化氢,C 项正确;滴加少量亚硫酸氢钠溶液,离子方程式为 $2\text{ClO}^- + \text{HSO}_3^- \rightleftharpoons \text{HClO} + \text{Cl}^- + \text{SO}_4^{2-}$,D 项错误。

3. 答案 D

命题透析 本题以丙烷为素材,考查化学反应中能量与活化能知识,意在考查理解与辨析能力,宏观辨识与微观探析的核心素养。

思路点拨 反应物总能量低于产物总能量,正反应是吸热反应,A 项正确;催化剂改变反应历程,降低反应活化能,B 项正确;正反应是吸热反应,升高温度,平衡向正反应方向移动,平衡常数 K 增大,C 项正确;催化剂不影响反应热(ΔH),D 项错误。

4. 答案 B

命题透析 本题以阿伏加德罗常数为素材,考查化学计量与结构知识,意在考查归纳与论证能力,宏观辨识与微观探析的核心素养。

思路点拨 $\text{KClO}_3 + 6\text{HCl}(\text{浓}) \rightleftharpoons \text{KCl} + 3\text{Cl}_2 \uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$,该反应中 1 mol KClO_3 与足量浓盐酸反应转移 5 mol 电子,A 项正确;酯化反应是可逆反应,B 项错误;铁离子水解,C 项正确;氯气与水的反应是可逆反应,氯水中有部分氯气,D 项正确。

5. 答案 C

命题透析 本题以催化剂为情境,考查催化剂与速率常数知识,意在考查归纳与论证能力,证据推理与模型认知的核心素养。

思路点拨 由图可知,曲线斜率的绝对值为 E_a ,曲线越陡,说明活化能越大,催化剂催化效率越低,Cat3、Cat2、Cat1 的活化能(E_a): $\text{Cat1} > \text{Cat2} > \text{Cat3}$,催化效率: $\text{Cat3} > \text{Cat2} > \text{Cat1}$,C 项正确。

6. 答案 D

命题透析 本题以氧化还原反应为情境,考查氧化还原反应原理和计算相关知识,意在考查分析与推测能力,宏观辨识与微观探析的核心素养。

思路点拨 在反应1中,NaBiO₃中Bi元素化合价降低,作氧化剂,A项正确;氧化剂的氧化性大于氧化产物,氧化性: MnO₄⁻ > Cr₂O₇²⁻, B项正确; CH₃CH₂OH → CH₃COOH, 碳的化合价升高4价, $n(\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}) \times 6 = n(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}) \times 4$, 反应3中2 mol Cr₂O₇²⁻能氧化3 mol C₂H₅OH, C项正确;酸性高锰酸钾能氧化乙二醇生成乙二酸,当酸性高锰酸钾溶液过量时,继续氧化乙二酸,生成CO₂, D项错误。

7. 答案 C

命题透析 本题以磷的含氧酸为素材,考查弱电解质等知识,意在考查分析与推测能力,变化观念与平衡思想的核心素养。

思路点拨 依题意,磷酸分子中有3个氢能被中和,亚磷酸分子中有2个氢能被中和,次磷酸分子中只有1个氢能被中和,所以磷酸、亚磷酸、次磷酸依次为三元、二元、一元酸, A项错误;加水稀释磷酸溶液,磷酸电离的氢离子浓度减小,对水电离抑制作用减小,所以水的电离程度增大, B项错误;次磷酸是一元酸,分子中只含1个氢氧键, C项正确;由于二元弱酸电离,第一步、第二步电离均有氢离子,故 $c(\text{H}^+) > c(\text{H}_2\text{PO}_3^-)$, D项错误。

8. 答案 B

命题透析 本题以实验基本操作为素材,考查实验基础知识,意在考查探究与创新能力,科学探究与创新意识的核心素养。

思路点拨 加热装有固体的大试管,应先预热,后加热,使大试管受热均匀,防止试管炸裂, A项正确;浓氨水不能溶解银镜,用稀硝酸溶解银镜, B项错误;浓硫酸密度大,溶于水放出大量热量,配制混合溶液时要将浓硫酸注入溶液中,防止液体飞溅, C项正确;硝酸银见光易分解,应装入棕色滴定管中, D项正确。

9. 答案 B

命题透析 本题以海水为情境,考查电解知识,意在考查分析与推测能力,证据推理与模型认知的核心素养。

思路点拨 根据电池符号可知, M极为阳极, N极为阴极。在电解池中,阴离子向阳极区迁移,阳离子向阴极区迁移,故膜1为阴离子交换膜,膜2为阳离子交换膜。阳离子向N极区迁移, A项错误; N极的电极反应式为 $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{OH}^- + \text{H}_2 \uparrow$, 后续反应有 $\text{Mg}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{Mg}(\text{OH})_2 \downarrow$, 产生白色沉淀氢氧化镁, B项正确; 通过膜1、膜2迁移阴离子、阳离子遵循电荷守恒,即迁移离子的电荷遵循关系式为 $n(\text{Cl}^-) + 2n(\text{SO}_4^{2-}) = n(\text{Na}^+) + 2n(\text{Mg}^{2+})$, 但是,离子迁移速率不同,故迁移离子总数不一定相等, C项错误; 消耗14 g Li时转移2 mol电子, M极的电极反应式为 $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- \rightleftharpoons \text{O}_2 \uparrow + 4\text{H}^+$, $2\text{Cl}^- - 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cl}_2 \uparrow$, 可能析出的气体有O₂和Cl₂, 气体物质的量介于0.5 mol和1 mol之间, D项错误。

10. 答案 B

命题透析 本题以几种短周期主族元素为情境,考查元素周期律、物质结构与性质的知识,意在考查理解与辨析能力,证据推理与模型认知的核心素养。

思路点拨 根据化合物的结构式可知, Y形成的共价键为双键,是O或S,最外层电子数等于6,故X的核外电子总数为6, X是C,能形成四价键;根据物质原子序数之和为31判断Y只能是O; M能形成+1价离子,是Li或Na,在X之前, M是Li; Z形成一个化学键,只能是F,故得出W是B。原子半径: C > O > F, A项正确; X的最高价氧化物属于酸性氧化物, B项错误; Li在O₂中加热只生成Li₂O,不生成Li₂O₂, Li₂O中只含离子键, C项正确; 在Q中, B形成一个配位键,除Li外,其余原子最外层均满足8电子稳定结构, D项正确。

11. 答案 D

命题透析 本题以溴为情境,考查无机物转化知识,意在考查分析与推测能力,科学态度与社会责任的核心素养。

思路点拨 “吹出”将液态溴变为气态,挥发出来,只发生物理变化,没有发生氧化还原反应,A、B项错误;溴的化学性质活泼,与铁反应只生成溴化铁,C项错误;第二个“氧化”过程中发生反应: $\text{Cl}_2 + 2\text{Br}^- \rightleftharpoons \text{Br}_2 + 2\text{Cl}^-$,说明氯气的氧化性比溴单质强,D项正确。

12. 答案 B

命题透析 本题以氯化铁为情境,考查电解和硫、氯化物知识,意在考查探究与创新能力,科学探究与创新意识的核心素养。

思路点拨 拆去热水浴,温度降低,反应速率减慢,褪色更慢,A项错误;I中石墨电极为阳极,电极反应式为 $2\text{Cl}^- - 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Cl}_2 \uparrow$,B项正确;如果用铜片替代石墨,铜片作阳极,优先发生氧化反应,不会产生氯气,实验现象不相同,C项错误;盐酸酸化后,加入硝酸钡, NO_3^- 会氧化 SO_2 、亚硫酸盐,D项错误。

13. 答案 C

命题透析 本题以芳香族化合物为素材,考查官能团和性质知识,意在考查理解与辨析能力,证据推理与模型认知的核心素养。

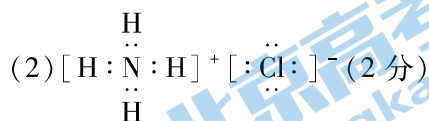
思路点拨 甲中含氧官能团有酯基、羟基、酮羰基、醚键,A项正确;甲分子中与羟基连接的碳原子为手性碳原子,B项正确;乙不含酯基,不能发生水解反应,C项错误;乙分子含15个碳原子、14个氢原子和3个氧原子,D项正确。

14. 答案 D

命题透析 本题以溶度积和电离常数为情境,考查沉淀溶解平衡及计算知识,意在考查分析与推测能力,变化观念与平衡思想的核心素养。

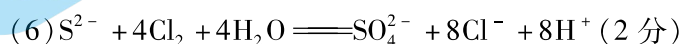
思路点拨 根据图中数据可知,X、Y直线斜率相等,说明变化趋势相同。由 $\text{Pb}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Co}(\text{OH})_2$ 的组成类型相同,pM和pH变化关系相同,说明Z代表HR。任选一组数据计算溶度积: $K_{\text{sp}}(\text{X}) = 1 \times 10^{-20}$, $K_{\text{sp}}(\text{Y}) = 1 \times 10^{-15}$,由于 $K_{\text{sp}}[\text{Co}(\text{OH})_2] > K_{\text{sp}}[\text{Pb}(\text{OH})_2]$,所以,X代表 $-\lg c(\text{Pb}^{2+})$ 变化,Y代表 $-\lg c(\text{Co}^{2+})$ 变化。根据Z曲线任选一组数据计算可得,HR的电离常数 $K_{\text{a}} = 1 \times 10^{-5}$,A、B项正确;a点pM为0,代入 $K_{\text{sp}}[\text{Co}(\text{OH})_2]$ 计算, $c(\text{OH}^-) = 1 \times 10^{-7.5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $\text{pOH} = 7.5$, $\text{pH} = 14 - \text{pOH} = 6.5$,C项正确; $c(\text{Pb}^{2+}) : c(\text{Co}^{2+}) = K_{\text{sp}}[\text{Pb}(\text{OH})_2] : K_{\text{sp}}[\text{Co}(\text{OH})_2] = 10^{-5} : 1$,D项错误。

15. 答案 (1)第二周期VA族(1分)



(4) 溶液先变红色,后褪色(2分)

(5) NO_2 (1分)



命题透析 本题以短周期元素为情境,考查元素推断以及氧化还原反应知识,意在考查理解与辨析能力,宏观

辨识与微观探析的核心素养。

思路点拨 E有3个电子层,最外层有1个电子,E为钠元素;由常见化合价和原子半径可知,A为氮元素,B为氧元素,C为硫元素,D为氯元素。

(2)氨气和氯化氢相遇产生氯化铵。

(3)过氧化钠和二氧化硫化合生成硫酸钠。

(4)次氯酸钠溶液呈碱性,也有漂白性。

(5)二氧化氮显红棕色。

(6)依题意,氯气将硫化钠氧化成硫酸钠,还原产物为氯化氢。

16. 答案 (1)炭、有机物(2分)

(2)SiO₂(1分) Fe(OH)₃(2分)

(3)增大固液接触面积,提高反应速率和原料利用率(合理即可,2分) 产生氯气,污染空气(合理即可,2分)

(4)30℃(1分) Fe³⁺催化H₂O₂分解(合理即可,2分)

命题透析 本题以钴为情境,考查无机物转化知识,意在考查分析与推测能力,宏观辨识与微观探析的核心素养。

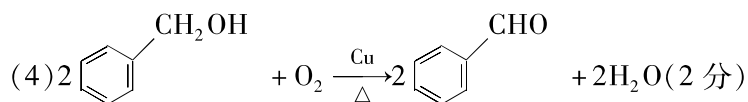
思路点拨 (3)三氧化二钴具有强氧化性,能氧化盐酸生成氯气。

(4)由图可判断最佳温度为30℃,温度较低时速率小,温度较高时,H₂O₂分解。溶液中Fe³⁺对H₂O₂分解有催化作用。

17. 答案 (1)甲苯(1分) 酯基(1分)

(2)取代反应(1分) 氧化反应(1分)

(3)Cl₂、光照(2分) CH₃OH、浓硫酸/加热(2分)



(5)10(2分)

命题透析 本题以苯甲酸甲酯为情境,考查有机推断知识,意在考查分析与推测能力,证据推理与模型认知的核心素养。

思路点拨 (5)2个氯位于侧链上有1种;1个氯位于侧链,有3种结构;2个氯位于苯环上有6种结构[邻邻、间间、对邻、对间、邻间(1)、邻间(2)共6种]。

18. 答案 (1)0.8 mol(2分)

(2)BC(2分)

(3)($\frac{y}{2} + 3z - x$)(2分)

(4)①>(1分) >(1分)

②1.7(2分)

③增大水蒸气浓度、分离产物等(合理即可,2分)

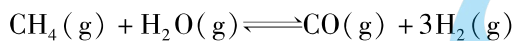
命题透析 本题以合成气为素材,考查化学平衡与盖斯定律知识,意在考查归纳与论证能力,变化观念与平衡思想的核心素养。

思路点拨 (1) 观察反应可知, 1 mol CH_4 完全反应生成 4 mol (CO 、 H_2), 故生成合成气为 0.8 mol。

(2) 气体总质量不变, 故气体密度始终不变, A 项错误; 反应前后气体物质的量发生变化, 当压强不变时达到平衡, B 项正确; 随着反应向右进行, CH_4 体积分数减小, C 项正确; CO 和 H_2 浓度比始终为 1:1, 不能判断是否平衡, D 项错误。

(3) 根据盖斯定律可知, $\text{i} - \text{ii} \times 1/2 - 3 \times \text{iii}$ 得目标反应。

(4) 观察图示可知, 相对乙, 甲反应较快, 达到平衡时 CH_4 转化率较大, 说明甲的温度较高, 正反应是吸热反应。



起始物质的量 (mol):	1	1	0	0
转化物质的量 (mol):	0.5	0.5	0.5	1.5
平衡物质的量 (mol):	0.5	0.5	0.5	1.5
平衡时浓度 ($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$):	0.25	0.25	0.25	0.75

$$K = \frac{c(\text{CO}) \cdot c^3(\text{H}_2)}{c(\text{CH}_4) \cdot c(\text{H}_2\text{O})} = \frac{0.25 \times 0.75^3}{0.25 \times 0.25} \approx 1.7。$$

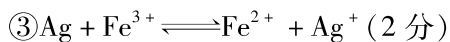
19. **答案** (1) 冷却结晶 (1 分)



(3) c (2 分)

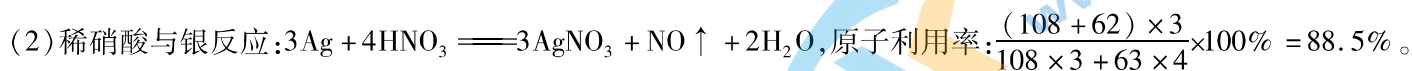
(4) ① B (1 分)

② 步骤 i, Ag^+ 发生还原反应, Fe^{2+} 发生氧化反应; 步骤 iv, Fe^{3+} 发生还原反应, Ag 发生氧化反应, 正负极发生相反变化, 电流反向 (合理即可, 2 分)



命题透析 本题以硝酸银为情境, 考查实验设计知识, 意在考查探究与创新能力, 科学探究与创新意识的核心素养。

思路点拨 (1) 硝酸银溶解度随着温度降低而减小, 采用冷却结晶法。



(3) 根据实验现象, 干燥管中液面上升但没有充满, 说明气体部分溶解。a 方式气体不溶解; b 方式气体全部溶解; c 方式气体部分溶解。

(4) 电流计指针反向, 电流方向反向。电流计指针偏向、电流方向与电极类型有关, 电极由负极变为正极, 对应发生相反变化。