

2016年4月浙江省普通高校招生选考科目考试化学试题

【整体分析】

题型统计 (试题总量 32)					
选择题		25 题	78.1%		
推断题		2 题	6.3%		
填空题		1 题	3.1%		
实验题		2 题	6.3%		
计算题		1 题	3.1%		
简答题		1 题	3.1%		
难易度统计 (平均难度: 0.56)					
容易	3 题	9.4%			
较易	6 题	18.8%			
一般	18 题	56.3%			
较难	5 题	15.6%			
困难	0 题				
知识点统计 (考核知识点 7 个)					
知识点	数量	试题数量	试题数量比	分数	分数占比
认识化学科学	7 个	7 题	21.9%	0 分	0%
化学实验基础	3 个	3 题	9.4%	0 分	0%
化学反应原理	9 个	9 题	28.1%	0 分	0%
化学与 STSE	1 个	1 题	3.1%	0 分	0%

物质结构与性质	4 个	4 题	12.5%	0 分	0%
常见无机物及其应用	4 个	4 题	12.5%	0 分	0%
有机化学基础	4 个	4 题	12.5%	0 分	0%

【题型考点分析】

题号	题型	知识点
1	选择题	酸碱混合时的定性判断及计算
2	选择题	盐溶液的酸碱性判断
3	选择题	电解质、非电解质概念
4	选择题	碳酸钠、碳酸氢钠混合物的有关求算
5	选择题	阿伏加德罗常数的应用
6	选择题	烃
7	选择题	化学电源
8	选择题	仪器使用与实验安全
9	选择题	共价键概念及判断
10	选择题	油脂的性质
11	选择题	一元强酸与一元弱酸的比较
12	选择题	分子结构与性质
13	选择题	氧化还原反应基本概念
14	选择题	化学平衡状态本质及特征
15	选择题	化学反应中能量变化的原因
16	填空题	有关铁及其化合物转化的流程题型

17	选择题	常用仪器及使用
18	简答题	盖斯定律与热化学方程式
19	计算题	氧化还原反应的规律
20	选择题	离子反应的发生条件
21	实验题	物质分离、提纯综合应用
22	选择题	酸、碱、盐、氧化物的概念及其相互联系
23	选择题	化学反应的速率
24	选择题	离子反应在化合物组成的分析、鉴定的应用
25	选择题	能量的相互转化
26	选择题	钠的化学性质
27	选择题	化学在工业中的应用
28	推断题	酯化反应
29	推断题	有机合成综合考查
30	实验题	碳酸氢钠的不稳定性
31	选择题	元素周期表 元素周期律
32	选择题	元素周期表 元素周期律

2016年4月浙江省普通高校招生选考科目考试化学试题

第I卷（选择题）

1. 下列属于氧化物的是

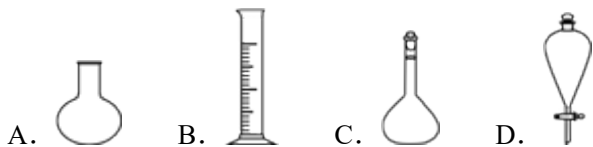
- A. NaCl B. MgO C. H₂SO₄ D. NaOH

【答案】B

【解析】A、氯化钠是由Na、Cl两种元素组成的化合物，不属于氧化物，故A错误；B、MgO是由两种元素组成的且有一种是氧元素的化合物，属于氧化物，故B正确；C、硫酸是由三种元素组成的化合物，不属于氧化物，故C错误；D、氢氧化钠是三种元素组成的化合物，不属于氧化物，故D错误；故选B。

点睛：抓住氧化物的特征、熟悉常见的物质的组成是正确解答本题的关键。氧化物是只含有两种元素且其中一种元素是氧元素的化合物。

2. 仪器名称为“烧瓶”的是



【答案】A

【解析】A. 为烧瓶，故A正确；B. 为量筒，故B错误；C. 为容量瓶，故C错误；D. 为分液漏斗，故D错误；故选A。

3. 下列属于非电解质的是()

- A. 铜 B. 硝酸钾
C. 氢氧化钠 D. 蔗糖

【答案】D

【解析】A. 金属铜是单质不是化合物，所以既不是电解质也不是非电解质，故A错误；B. 硝酸钾溶液或熔融状态的硝酸钾含有自由移动的离子所以能导电，故硝酸钾是电解质，故B错误；C. 氢氧化钠是化合物，水溶液中或熔融状态下电离出离子导电，所以氢氧化钠是电解质，故C错误；D. 蔗糖在水溶液里或熔融状态下以分子存在导致不导电，所以蔗糖是非电解质，故D正确；故选D。

4. 下列属于氧化还原反应的是

- A. $2\text{KBr} + \text{Cl}_2 = 2\text{KCl} + \text{Br}_2$ B. $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2\uparrow$



【答案】A

【解析】A. Br、Cl 元素化合价发生变化，属于氧化还原反应，故 A 正确；B. 分解反应，元素化合价没有发生变化，不属于氧化还原反应，故 B 错误；C. 为化合反应，元素化合价没有发生变化，不属于氧化还原反应，故 C 错误；D. 为复分解反应，元素化合价没有发生变化，不属于氧化还原反应，故 D 错误；故选 A。

5. 下列物质的水溶液因水解而呈碱性的是



【答案】C

【解析】A. NaCl 在溶液中不水解，其溶液为中性，故 A 错误；B. NH_4Cl 为强酸弱碱盐，铵根离子在溶液中水解，溶液呈酸性，故 B 错误；C. Na_2CO_3 为强碱弱酸盐，碳酸根离子水解，溶液呈碱性，满足条件，故 C 正确；D. NaOH 为强碱溶液，不满足条件，故 D 错误；故选 C。

点睛：明确盐的水解原理为解答关键，注意掌握盐的类型及溶液性质。盐的水溶液因水解而呈碱性，说明该盐属于强碱弱酸盐。

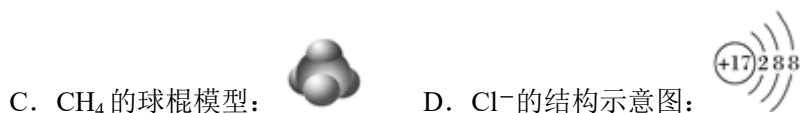
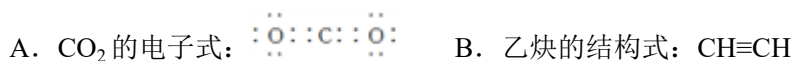
6. 下列说法不正确的是

- A. 氯气可用于自来水的消毒 B. 镁可用于制造信号弹和焰火
C. 氢氧化铁胶体能用于净水 D. 二氧化硫不可用于漂白纸浆

【答案】D

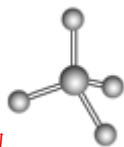
【解析】A. 氯气溶于水生成 HClO，HClO 具有强氧化性，可以杀菌消毒，故 A 正确；B. 镁在空气中点燃，剧烈燃烧，发出耀眼的白光，放出大量的热，生成白色固体氧化镁，镁是制造信号弹、焰火、闪光粉、轻质合金等的原料，故 B 正确；C. 氢氧化铁胶体具有净水能力，能吸附水中的悬浮杂质，故 C 正确；D. 二氧化硫具有漂白性，二氧化硫可用于漂白纸浆，故 D 错误；故选 D。

7. 下列表示正确的是()



【答案】D

【解析】A. CO_2 的电子式为 $\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:}\text{:}\ddot{\text{C}}\text{:}\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:}$ ，故 A 错误；B. 乙炔的结构式为 $\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$ ，故 B 错误；C. CH_4



的球棍模型为 ，故 C 错误；D. Cl^- 的结构示意图为 ，故 D 正确。故选 D。

点睛：结构式中的共价键需要一一表示，不能省略。

8. 下列有关钠及其化合物的说法不正确的是

- A. 电解饱和食盐水可制取金属钠 B. 钠与氧气反应的产物与反应条件有关
C. 氧化钠与水反应生成氢氧化钠 D. 钠可以从四氯化钛中置换出钛

【答案】A

【解析】A、电解饱和食盐水可以得到烧碱、氢气和氯气，电解熔融的氯化钠可以获得金属钠，故 A 错误；

B、钠在常温下和氧气反应生成氧化钠，在点燃条件下，和氧气反应生成淡黄色的过氧化钠，故 B 正确

C、氧化钠是碱性氧化物与水反应生成碱，所以氧化钠与水反应生成氢氧化钠，故 C 正确；D、Na 是活泼金属，具有强还原性，所以钠可以从四氯化钛中置换出钛，利用了钠的强还原性，故 D 正确；故选 A。

9. 下列说法正确的是

- A. 某试样焰色反应呈黄色，则试样中含有 K^+
B. 广泛 pH 试纸测得某碱性溶液的 pH 为 12.5
C. 容量瓶不能用作溶解物质的容器
D. 粗盐的提纯试验中，滤液在坩埚中加热蒸发结晶

【答案】C

【解析】试题分析：A. 钠元素的焰色反应为黄色，检验钾元素应透过蓝色钴玻璃，故 A 错误；B. 广泛 pH 试纸精确到 1，不能测定到 0.5，故 B 错误；C. 容量瓶只能用于配制一定浓度的溶液，不能用于溶解，故 C 正确；D. 溶液在蒸发皿中加热，坩埚用于加热固体，故 D 错误；故选 C。

考点：考查了物质的检验、试纸的使用、溶液配制以及物质的加热等相关知识。

10. 下列说法不正确的是()

- A. $^{12}_6\text{C}$ 和 $^{14}_6\text{C}$ 是一种核素
B. 红磷和白磷互为同素异形体
C. $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$ 和 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}_3$ 是不同物质
D. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 可看成是由 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 和 $-\text{OH}$ 两种基团组成

【答案】A

【解析】A. $^{12}_6\text{C}$ 和 $^{14}_6\text{C}$ 中子数不同，是不同种核素，故 A 错误；B. 红磷与白磷是磷元素形成的结构不同

单质，互为同素异形体，故 B 正确；C. $\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$ 和 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOCH}_3$ 结构不同，是不同物质，故 C 正确；D. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 可看成是由 $-\text{C}_2\text{H}_5$ 和 $-\text{OH}$ 两种基团组成，故 D 正确；故选 A。

11. 下列说法正确的是

- A. 煤是无机化合物，天然气和石油是有机化合物
- B. 利用化石燃料燃烧放出的热量使水分解产生氢气，是氢能开发的研究方向
- C. 化学电源放电、植物光合作用都能发生化学变化，并伴随能量的转化
- D. 若化学过程中断开化学键放出的能量大于形成化学键所吸收的能量，则反应放热

【答案】C

【解析】A. 煤是多种有机物和无机物的混合物，主要成分是碳单质，不是化合物，故 A 错误；B. 化学燃料是不可再生的，且不廉价，故 B 错误；C. 化学电源放电、植物光合作用都有新物质生成，属于化学变化，且都伴随着能量的变化，故 C 正确；D. 从化学键角度判断反应是吸热还是放热的方法：旧键断裂吸收能量大于新键生成释放能量，反应是吸热反应，反之是放热反应，故 D 错误；故选 C。

12. 可逆反应在一定条件下达到化学平衡时，下列说法不正确的是

- A. 正反应速率等于逆反应速率
- B. 反应物和生成物浓度不再发生变化
- C. 反应体系中混合物的组成保持不变
- D. 正、逆反应速率都为零

【答案】D

【解析】A. 化学平衡为动态平衡，达到平衡状态时，正逆反应速率相等，故 A 正确；B. 达到平衡状态时，各组分浓度不变，包括反应物和生成物浓度不再发生变化，故 B 正确；C. 当反应体系中混合物的组成保持不变时，达到平衡状态，故 C 正确；D. 化学平衡为动态平衡，达到平衡状态时，正逆反应速率相等，但都不等于零，故 D 错误；故选 D。

点睛：本题考查化学平衡状态的判断，注意化学平衡状态的特征，达到平衡状态时正逆反应速率相等，但反应没有停止。

13. 下列离子方程式正确的是

- A. 二氧化锰和浓盐酸反应： $\text{MnO}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{Cl}^- = \text{Mn}^{2+} + 2\text{Cl}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$
- B. 二氧化硅和氢氧化钠溶液反应： $\text{SiO}_2 + 2\text{OH}^- = \text{SiO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$
- C. 碳酸钡和稀硝酸反应： $\text{CO}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- D. 铜和氯化铁溶液反应： $\text{Fe}^{3+} + \text{Cu} = \text{Fe}^{2+} + \text{Cu}^{2+}$

【答案】B

【解析】A. 二氧化锰和浓盐酸反应，离子方程式： $\text{MnO}_2 + 4\text{H}^+ + 2\text{Cl}^- = \text{Mn}^{2+} + \text{Cl}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ ，故 A 错误；B. 二氧化硅和氢氧化钠溶液反应，离子方程式： $\text{SiO}_2 + 2\text{OH}^- = \text{SiO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$ ，故 B 正确；C. 碳酸钡和稀硝酸反

应，离子方程式： $\text{BaCO}_3 + 2\text{H}^+ = \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O} + \text{Ba}^{2+}$ ，故 C 错误；D. 铜和氯化铁溶液反应，离子方程式： $2\text{Fe}^{3+} + \text{Cu} = 2\text{Fe}^{2+} + \text{Cu}^{2+}$ ，故 D 错误；故选 B。

14. W、X、Y、Z、N、M 六种主族元素，它们在周期表中位置如图所示，下列说法不正确的是

							W		
X	Y						Z	M	
			N					

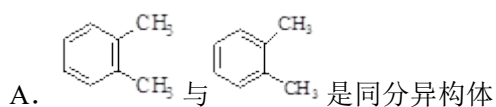
- A. 原子半径： $Y > Z > W$
- B. 单质的还原性： $X > Y$
- C. 溴与元素 M 同主族，最高价氧化物的水化物的酸性比 M 的强
- D. 元素 N 位于金属与非金属的分界线附近，可以推断 N 元素的单质可作半导体材料

【答案】C

【解析】A. 同周期元素原子半径随着核电荷数增大而减小，所以原子半径 $Y > Z$ ，同主族元素原子半径随着原子序数增大而增大，所以原子半径 $Z > W$ ，总之，原子半径： $Y > Z > W$ ，故 A 正确；**B.** 单质的氧化性： $Y > X$ ，所以单质的还原性： $X > Y$ ，故 B 正确；**C.** 非金属性：溴 $< M$ ，所以最高价氧化物的水化物的酸性 M 比溴的强，故 C 不正确；**D.** 元素 N 为锗，位于金属与非金属的分界线附近，可以推断 N 元素的单质可作半导体材料，故 D 正确。故选 C。

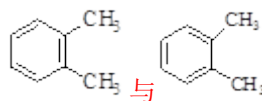
点睛：同周期元素原子半径从左到右逐渐减小。同主族元素原子半径从上到下逐渐增大。

15. 有关苯的结构和性质，下列说法正确的是



- B. 苯在空气中不易燃烧完全，燃烧时冒浓烟
- C. 煤干馏得到的煤焦油可以分离出苯，苯是无色无味的液态烃
- D. 向 2mL 苯中加入 1mL 酸性高锰酸钾溶液，震荡后静置，可观察到液体分层，上层呈紫红色

【答案】B



【解析】试题分析：A. 分子式相同，结构相同二者是同种物质，A 错误；**B.** 苯分子中含碳量高，在空气中不易燃烧完全，燃烧时冒浓烟，B 正确；**C.** 苯有芳香气味，C 错误；**D.** 苯不能被酸性高锰酸钾溶液氧化，苯的密度比水的小，因此在苯中加入酸性高锰酸钾溶液，振荡并静置后下层液体为紫红色，D 错误；答案选 B。

考点：考查苯的结构和性质

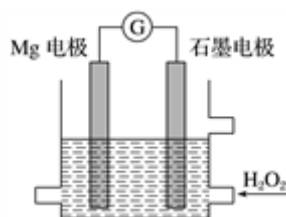
16. 下列说法不正确的是

- A. 硬脂酸甘油酯属于高级脂肪酸甘油酯，是高分子化合物
- B. 含淀粉或纤维素的物质可以制造酒精
- C. 鸡蛋清的溶液中加入硫酸铜溶液，鸡蛋清凝聚，蛋白质变性
- D. 不同种类的氨基酸能以不同的数目和顺序彼此结合，形成更复杂的多肽化合物

【答案】A

【解析】A. 油脂的相对分子质量在 10000 以下，不是高分子，故 A 错误；B. 淀粉或纤维素均为多糖，水解生成葡萄糖，葡萄糖发生酒化反应生成乙醇，则含淀粉或纤维素的物质可以制造酒精，故 B 正确；C. 硫酸铜使蛋白质发生变性，则鸡蛋清凝聚，故 C 正确；D. 多肽结构复杂，与氨基酸中氨基、羧基的数目与顺序有关，即不同种类的氨基酸能以不同的数目和顺序彼此结合，形成更复杂的多肽化合物，故 D 正确；故选 A。

17. MgH_2O_2 电池是一种化学电源，以 Mg 和石墨为电极，海水为电解质溶液，示意图如图所示。下列说法不正确的是()



- A. 石墨电极是该电池的正极
- B. 石墨电极上发生还原反应
- C. Mg 电极的电极反应式： $Mg - 2e^- = Mg^{2+}$
- D. 电池工作时，电子从 Mg 电极经导线流向石墨电极，再从石墨电极经电解质溶液流向 Mg 电极

【答案】D

【解析】A、Mg 易失电子发生氧化反应而作负极，石墨电极是该电池的正极，选项 A 正确；B、 H_2O_2 在石墨电极上得电子发生还原反应，选项 B 正确；C、Mg 易失电子发生氧化反应而作负极，电极反应为： $Mg - 2e^- = Mg^{2+}$ ，选项 C 正确；D、电池工作时，电子从负极 Mg 电极经导线流向石墨电极，但是电子不会经过电解质溶液，选项 D 错误。答案选 D。

点睛：本题考查原电池原理。明确原电池的构成条件，结合 Mg、双氧水的性质确定正负极是解题关键；该装置中 Mg 易失电子作负极，电极反应式为 $Mg - 2e^- = Mg^{2+}$ ，石墨电极是该电池的正极， H_2O_2 具有氧化性，应在原电池的正极被还原，电极反应式为 $H_2O_2 + 2H^+ + 2e^- = 2H_2O$ ，据此分析解答。

18. $X(g)+3Y(g) \rightleftharpoons 2Z(g)\Delta H=-a\text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ，一定条件下，将 1 mol X 和 3 mol Y 通入 2L 的恒容密闭容器中，反应 10min，测得 Y 的物质的量为 2.4 mol。下列说法正确的是

- A. 10min 内，Y 的平均反应速率为 $0.03\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$
- B. 第 10min 时，X 的反应速率为 $0.01\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$
- C. 10min 内，消耗 0.2 mol X，生成 0.4 mol Z
- D. 10min 内，X 和 Y 反应放出的热量为 a kJ

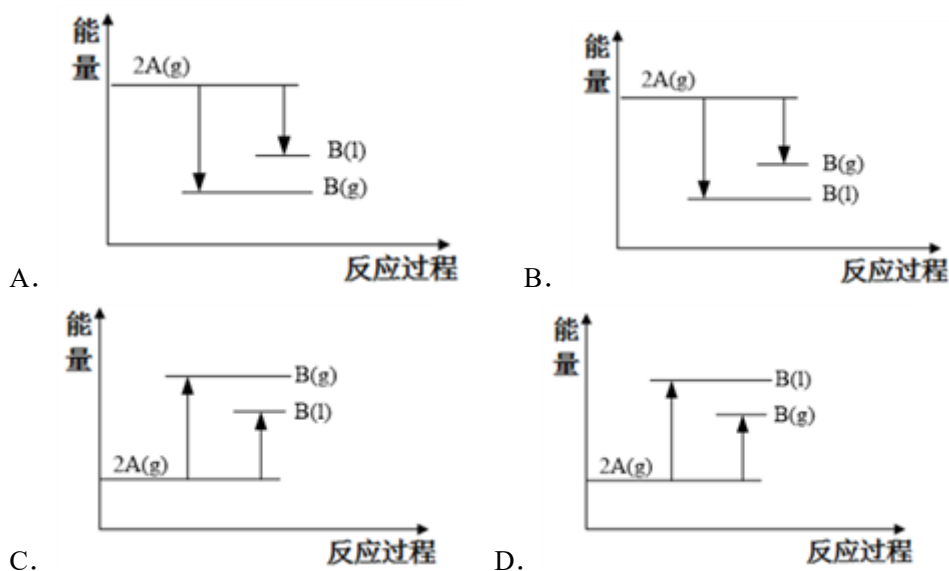
【答案】C

【解析】

试题分析：反应 10min 时测得 Y 的物质的量为 2.4mol，则 Y 消耗的物质的量为： $3\text{mol}-2.4\text{mol}=0.6\text{mol}$ ，根据反应方程式 $X(g)+3Y(g) \rightleftharpoons 2Z(g)$ 可知，10min 内消耗 0.2molX、生成 0.4molZ，A. 10min 内，Y 的平均反应速率为： $\frac{0.6\text{mol}}{2\text{L}\times 10\text{min}}=0.03\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ ，A 错误；B. 化学反应速率与化学计量数成正比，则 10min 内 X 的反应速率为： $v(X)=\frac{1}{3}\times v(Y)=0.01\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ ，该速率为平均速率，无法计算即时速率，B 错误；C. 根据分析可知，10min 内，消耗 0.2molX，生成 0.4molZ，C 正确；D. 由于该反应为可逆反应，则 1mol X 和 3molY 通入 2L 的恒容密闭容器中生成 Z 的物质的量小于 2mol，放出的热量小于 a kJ，D 错误；答案选 C。

考点：考查化学平衡的计算

19. $2A(g) \rightleftharpoons B(g)\Delta H_1(\Delta H_1<0)$ ； $2A(g) \rightleftharpoons B(l)\Delta H_2$ ；下列能量变化示意图正确的是



【答案】B

【解析】已知： $2A(g)\rightleftharpoons B(g)\Delta H_1(\Delta H_1<0)$ ； $2A(g)\rightleftharpoons B(l)\Delta H_2$ ； $\Delta H<0$ 的反应为放热反应，反应物的总能量大于生成物的总能量，则 $2A(g)$ 的总能量大于 $B(g)$ 的总能量， $B(g)$ 的总能量大于 $B(l)$ 的总能量，所以 B

图象符合；故选 B。

点睛：本题考查化学反应中能量变化图，放热反应是反应物的总能量大于生成物的总能量，相同物质的量的同种物质，气态时能量大于液态时的能量大于固态时的能量。

20. 下列说法正确的是

- A. MgF_2 晶体中的化学键是共价键
- B. 某物质在熔融态能导电，则该物质中一定含有离子键
- C. N_2 和 Cl_2 两种分子中，每个原子的最外层都具有 8 电子稳定结构
- D. 干冰是分子晶体，其溶于水生成碳酸的过程只需克服分子间作用力

【答案】C

【解析】试题分析：A. MgF_2 晶体中的化学键是离子键，A 错误；B. 某物质在熔融态能导电，则该物质中不一定含有离子键，也可能是金属单质，B 错误；C. N_2 和 Cl_2 两种分子中，每个原子的最外层都具有 8 电子稳定结构，C 正确；D. 干冰是分子晶体，其溶于水生成碳酸的过程还需要克服共价键，D 错误，答案选 C。

考点：考查化学键判断

21. 某温度下，关于 pH 相等的盐酸和醋酸溶液（两溶液的 OH^- 浓度也相等），下列说法正确的是

- A. $c(\text{HCl}) > c(\text{CH}_3\text{COOH})$
- B. $c(\text{Cl}^-) = c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$
- C. 等体积的盐酸和醋酸溶液分别与足量的 Zn 完全反应，盐酸产生的 H_2 多
- D. 用同浓度的 NaOH 溶液分别与等体积的盐酸和醋酸溶液恰好反应完全，盐酸消耗的 NaOH 溶液体积多

【答案】B

【解析】A. 醋酸为弱电解质，在溶液中部分电离，pH 相等时，醋酸浓度较大，即 $c(\text{HCl}) < c(\text{CH}_3\text{COOH})$ ，故 A 错误；B. 溶液的 pH 相等，则两溶液中的氢离子、氢氧根离子浓度相等，根据电荷守恒可知 $c(\text{Cl}^-) = c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$ ，故 B 正确；C. 等体积的盐酸和醋酸溶液分别与足量的 Zn 完全反应，由于醋酸的浓度较大，则醋酸产生的 H_2 多，故 C 错误；D. 同浓度的 NaOH 溶液分别与等体积的盐酸和醋酸溶液恰好反应完全，由于醋酸的浓度大于盐酸，则醋酸消耗的 NaOH 溶液体积多，故 D 错误；故选 B。

点睛：明确弱电解质的电离特点为解答关键。注意掌握溶液酸碱性与溶液 pH 的关系，醋酸为弱电解质，氯化氢是强电解质，pH 相等时，醋酸浓度较大；物质的量浓度相等时，盐酸的 pH 较小，酸性较强。本题的易错点为 CD。

22. 设 N_A 为阿伏加德罗常数的值，下列说法正确的是()

- A. 1 mol FeI_2 与 1 mol Cl_2 反应时转移的电子数为 $3N_A$

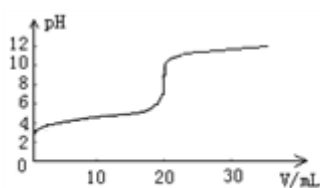
- B. $2\text{g H}_2^{18}\text{O}$ 与 D_2^{16}O 的混合物中所含中子、电子数目均为 N_A
- C. 273K 、 101kPa 下， 28g 乙烯与丙烯混合物中含有 C—H 键的数目为 $5N_A$
- D. $\text{pH}=1$ 的 $\text{H}_2\text{S.O}_4$ 溶液 10L ，含 H^+ 的数目为 $2N_A$

【答案】 B

【解析】 A、 1mol Cl_2 只能提供 2mol 电子， 1mol FeI_2 与 1mol Cl_2 反应时转移的电子数为 $2N_A$ ，故 A 错误；

B、 H_2^{18}O 与 D_2^{16}O 的摩尔质量均为 20g/mol ，故 2g 混合物的物质的量为 0.1mol ，且两者均含 10 个电子和 10 个中子，故 0.1mol 混合物中含 $1N_A$ 个电子和 $1N_A$ 个中子，故 B 正确；C、乙烯和丙烯的最简式均为 CH_2 ，故 28g 混合物中含有的 CH_2 的物质的量为 2mol ，故含有的 C-H 键为 $4N_A$ 个，故 C 错误；D、 $\text{pH}=1$ 的 $\text{H}_2\text{S.O}_4$ 溶液 $\text{pH}=-\lg c(\text{H}^+)=1$ ， $\text{H}_2\text{S.O}_4$ 溶液 $c(\text{H}^+)=0.1\text{mol/L}$ ， 10L 溶液 $n(\text{H}^+)=1\text{mol}$ ，所含 H^+ 数目为 N_A ，故 D 错误；故选 B。

23. 常温下，向 $20.00\text{mL } 0.1000\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的醋酸溶液中逐滴加入 $0.1000\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 NaOH 溶液， pH 随 NaOH 溶液体积的变化如图所示。下列说法不正确的是



第23题图

- A. 在反应过程中， $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{CH}_3\text{COO}^-) + c(\text{OH}^-)$
- B. $\text{pH}=5$ 时， $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) > c(\text{Na}^+) > c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$
- C. $\text{pH}=6$ 时， $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) - c(\text{OH}^-) + c(\text{CH}_3\text{COOH}) = 0.1000\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$
- D. $\text{pH}=7$ 时，消耗 NaOH 溶液的体积小于 20.00mL

【答案】 C

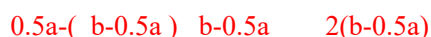
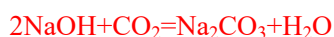
【解析】 A、根据电荷守恒可知： $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{CH}_3\text{COO}^-) + c(\text{OH}^-)$ ，故 A 正确；B、 $\text{pH}=5$ 时，溶液呈酸性，以醋酸电离为主，所以离子浓度的大小为： $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) > c(\text{Na}^+) > c(\text{H}^+) > c(\text{OH}^-)$ ，故 B 正确；C、根据电荷守恒可知： $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-) + c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$ ，两者混合 $\text{pH}=6$ ，则氢氧化钠溶液的体积小于 20.00mL ，物料守恒可知： $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) + c(\text{CH}_3\text{COOH}) > 0.05\text{mol/L}$ ，所以 $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) - c(\text{OH}^-) + c(\text{CH}_3\text{COOH}) = 0.05\text{mol/L}$ ，故 C 错误；D、如果消耗 NaOH 溶液的体积为 20.00mL ，两者恰好完全反应生成醋酸钠，溶液水解呈碱性，而溶液呈中性，所以消耗 NaOH 溶液的体积小于 20.00mL ，故 D 正确；故选 C。

点睛：本题考查酸碱混合的定性判断及溶液 pH 的计算，明确各点对应溶质组成为解答关键。注意掌握电荷守恒、物料守恒及盐的水解原理在判断离子浓度大小中的应用。本题的易错点为 BC，需要熟练掌握电解质溶液中的守恒关系。

24. 向 $a\text{molNaOH}$ 的溶液中通入 $b\text{molCO}_2$ ，下列说法不正确的是
- A. 当 $a>2b$ 时，发生的离子反应为： $2\text{OH}^-+\text{CO}_2=\text{CO}_3^{2-}+\text{H}_2\text{O}$
- B. 当 $a<b$ 时，发生的离子反应为： $\text{OH}^-+\text{CO}_2=\text{HCO}_3^-$
- C. 当 $2a=3b$ 时，发生的离子反应为： $3\text{OH}^-+2\text{CO}_2=\text{CO}_3^{2-}+\text{HCO}_3^-+\text{H}_2\text{O}$
- D. 当 $0.5a<b<a$ 时，溶液中 HCO_3^- 与 CO_3^{2-} 的物质的量之比为 $(a-b): (2b-a)$

【答案】D

【解析】A. 当 $a>2b$ 时，氢氧化钠过量反应生成碳酸钠和水，离子方程式： $2\text{OH}^-+\text{CO}_2=\text{CO}_3^{2-}+\text{H}_2\text{O}$ ，故 A 正确；B. 当 $a<b$ 时，二氧化碳过量反应生成碳酸氢钠，发生的离子反应为： $\text{OH}^-+\text{CO}_2=\text{HCO}_3^-$ ，故 B 正确；C. 当 $2a=3b$ 时，二者反应生成等物质的量的碳酸钠和碳酸氢钠，发生的离子反应为 $3\text{OH}^-+2\text{CO}_2=\text{CO}_3^{2-}+\text{HCO}_3^-+\text{H}_2\text{O}$ ，故 C 正确；D. 当 $0.5a<b<a$ 时，依据方程式得：



溶液中 HCO_3^- 与 CO_3^{2-} 的物质的量之比为 $2(b-0.5a): [0.5-(b-0.5a)]=(2b-a): (a-b)$ ，故 D 错误；故选 D。

点睛：明确二氧化碳与氢氧化钠反应实质是解题关键，二氧化碳和氢氧化钠的物质的量比大于等于 1: 1 的时候，则为碳酸氢钠；如果二氧化碳和氢氧化钠的物质的量比小于等于 1: 2 的时候，则为碳酸钠；介于 1: 1 和 1: 2 之间的时候则为碳酸钠和碳酸氢钠的混合物，依据方程式： $2\text{NaOH}+\text{CO}_2=\text{Na}_2\text{CO}_3+\text{H}_2\text{O}$ ， $\text{Na}_2\text{CO}_3+\text{CO}_2+\text{H}_2\text{O}=2\text{NaHCO}_3$ ，计算解答。

25. 某固体可能含有 NH_4^+ 、 Cu^{2+} 、 Na^+ 、 Cl^- 、 CO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} 中的几种离子，取等质量的两份该固体，进行如下实验（不考虑盐类的水解及水的电离）：
- (1) 一份固体溶于水得无色透明溶液，加入足量 BaCl_2 溶液，得沉淀 6.63g，在沉淀中加入过量稀盐酸，仍有 4.66g 沉淀。
- (2) 另一份固体与过量 NaOH 固体混合后充分加热，产生使湿润的红色石蕊试纸变蓝色的气体 0.672L（标准状况）。

下列说法正确的是

- A. 该固体中一定含有 NH_4^+ 、 CO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} 、 Na^+ B. 该固体中一定没有 Cu^{2+} 、 Cl^- 、 Na^+

C. 该固体中只含有 NH_4^+ 、 CO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} 、 Cl^- D. 根据以上实验, 无法确定该固体中有 Na^+

【答案】A

【解析】(1) 一份固体溶于水得无色透明溶液, 一定不含 Cu^{2+} ; 加入足量 BaCl_2 溶液, 得沉淀 6.63g, 在沉

淀中加入过量稀盐酸, 仍有 4.66g 沉淀, 4.66g 沉淀为硫酸钡, 物质的量为 $\frac{4.66\text{g}}{233\text{g/mol}}=0.02\text{mol}$, 即

$n(\text{SO}_4^{2-})=0.02\text{mol}$, 沉淀部分溶于盐酸, 一定含有 CO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} , 碳酸钡沉淀质量为 $6.63\text{g}-4.66\text{g}=1.97\text{g}$,

物质的量为 0.01mol, 即 $n(\text{CO}_3^{2-})=0.01\text{mol}$; (2) 另一份固体与过量 NaOH 固体混合后充分加热, 产生

使湿润的红色石蕊试纸变蓝色的气体, 即氨气 0.672L(标准状况), 物质的量为 $\frac{0.672\text{L}}{22.4\text{L/mol}}=0.03\text{mol}$, 所以

含有铵根离子 0.03mol; 根据电荷守恒, 阴离子所带负电荷的物质的量= $0.02\text{mol}\times 2+0.01\text{mol}\times 2=0.06\text{mol}$,

阳离子所带正电荷的物质的量= $0.03\text{mol}\times 1=0.03\text{mol}$, 所以一定含有钠离子, 其物质的量是:

$0.06\text{mol}-0.03\text{mol}=0.03\text{mol}$; A、该固体中一定含有 NH_4^+ 、 CO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} 、 Na^+ , 故 A 正确; B、该固体中

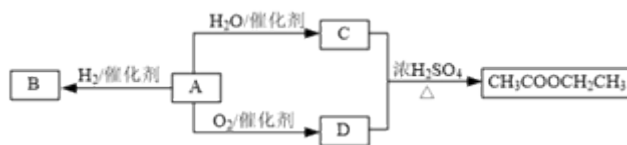
一定没有 Cu^{2+} 、故 B 错误; C、该固体中一定含有 NH_4^+ 、 CO_3^{2-} 、 SO_4^{2-} 、 Na^+ , 其余的无法判断, 故 C

错误; D、根据以上实验, 该固体中一定有 Na^+ , 故 D 错误; 故选 A。

点睛: 明确常见离子的性质为解答关键。注意掌握电荷守恒在离子推断中的应用。本题的难点是钠离子的判断, 需要根据溶液的电中性(电荷守恒)判断。

第 II 卷 (非选择题)

26. A 是一种重要的化工原料, 部分性质及转化关系如下图:



请回答:

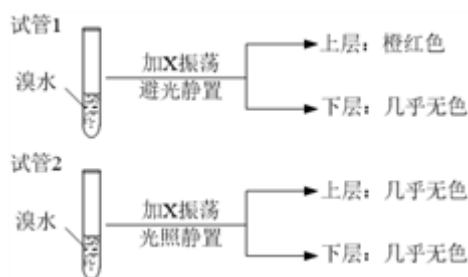
(1) D 中官能团的名称是_____。

(2) A→B 的反应类型是_____。

A. 取代反应 B. 加成反应 C. 氧化反应 D. 还原反应

(3) 写出 A→C 反应的化学方程式_____。

(4) 某烃 X 与 B 是同系物, 分子中碳与氢的质量比为 36:7, 化学性质与甲烷相似。现取两支试管, 分别加入适量溴水, 实验操作及现象如下:



有关 X 的说法正确的是_____。

- A. 相同条件下, X 的密度比水小
- B. X 的同分异构体共有 6 种
- C. X 能与 Br_2 发生加成反应使溴水褪色
- D. 试验后试管 2 中的有机层是上层还是下层, 可通过加水确定

【答案】 · 羧基 · BD · $\text{CH}_2=\text{CH}_2+\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{一定条件}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ · AD

【解析】 C 与 D 反应生成乙酸乙酯, 则 C、D 分别为乙酸、乙醇中的一种, A 与水反应生成 C, A 氧化生成 D, 且 A 与氢气发生加成反应生成 B, 可推知 A 为 $\text{CH}_2=\text{CH}_2$, 与水在一定条件下发生加成反应生成 C 为 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$, 乙烯氧化生成 D 为 CH_3COOH , 乙烯与氢气发生加成反应生成 B 为 CH_3CH_3 。

(1) D 为 CH_3COOH , 含有的官能团为羧基, 故答案为: 羧基;

(2) $\text{A} \rightarrow \text{B}$ 是乙烯与氢气发生加成反应生成乙醇, 也属于还原反应, 故选: BD;

(3) $\text{A} \rightarrow \text{C}$ 反应的化学方程式: $\text{CH}_2=\text{CH}_2+\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{一定条件}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$, 故答案为:

$\text{CH}_2=\text{CH}_2+\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{一定条件}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$;

(4) 某烃 X 与 B(乙烷)是同系物, 分子中碳与氢的质量比为 36: 7, 则 C、H 原子数目之比为 $\frac{36}{12}$:

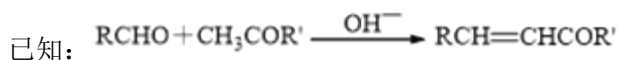
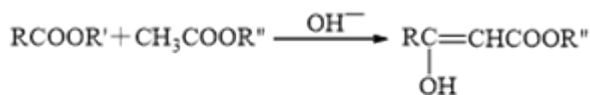
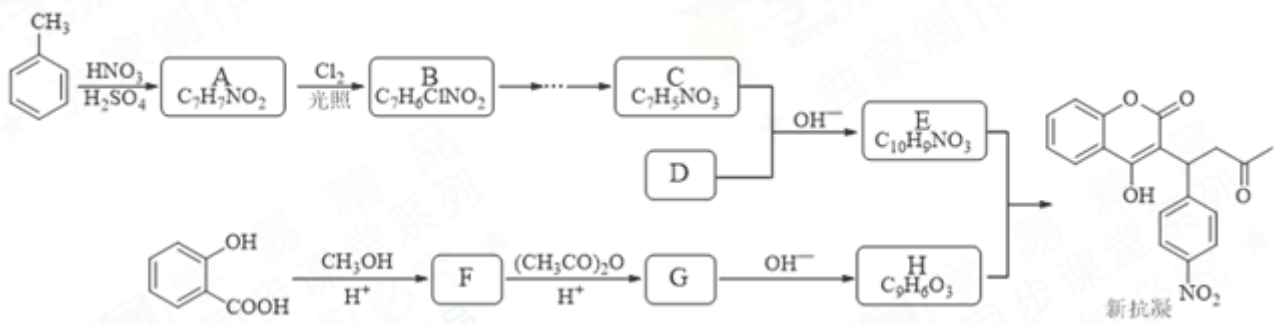
$\frac{7}{1}=3: 7=6: 14$, 故 X 为 C_6H_{14} 。A. 相同条件下, C_6H_{14} 的密度比水小, 故 A 正确; B. C_6H_{14} 的同分异

构体有己烷、2-甲基戊烷、3-甲基戊烷、2, 3-二甲基丁烷、2, 2-二甲基丁烷, 共 5 种, 故 B 错误;

C. X 为烷烃, 不能与溴发生加成反应, 故 C 错误; D. 发生取代反应得到溴代烃, 与水不互溶, 可以通过加水确定试管 2 中的有机层是上层还是下层, 故 D 正确; 故选 AD。

点睛: 本题考查有机物推断, 涉及烯烃、醇、羧酸等性质与转化。本题的突破口为: C 与 D 反应生成乙酸乙酯, 则 C、D 分别为乙酸、乙醇中的一种。本题的易错点为己烷同分异构体数目的判断。

27. 某研究小组以水杨酸和甲苯为主要原料, 按下列路线合成抗血栓药物——新抗凝。



请回答:

(1) 写出同时符合下列条件的 A 的所有同分异构体_____。

① 红光光谱表明分子中含有 $\text{—}\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}\text{—O—}$ 结构;

② $^1\text{H—NMR}$ 谱显示分子中含有苯环, 且苯环上有三种不同化学环境的氢原子。

(2) 设计 B→C 的合成路线 (用流程图表示, 无机试剂任选)_____。

(3) 下列说法不正确的是_____。

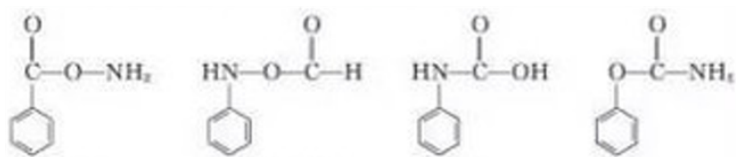
A. 化合物 B 能使 Br_2/CCl_4 溶液褪色 B. 化合物 C 能发生银镜反应

C. 化合物 F 能与 FeCl_3 发生显色反应 D. 新抗凝的分子式为 $\text{C}_{19}\text{H}_{15}\text{NO}_6$

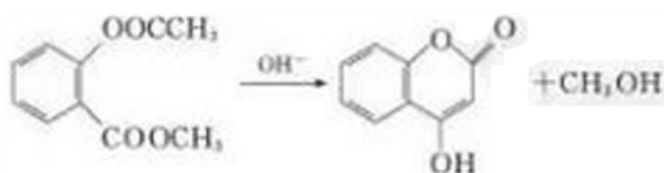
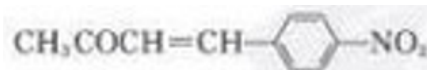
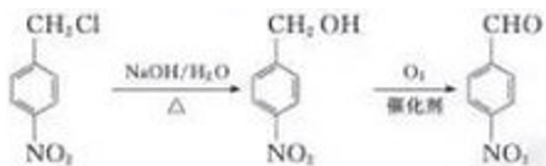
(4) 写出化合物的结构简式: D_____; E_____。

(5) G→H 的化学方程式是_____。

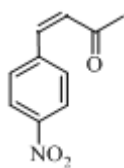
【答案】



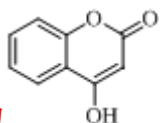
A



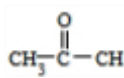
【解析】由 E、F 分子式与新抗凝的结构简式可知，E 与 H 发生加成反应生成新抗凝，可推知 E 为



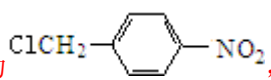
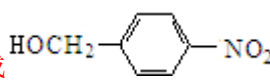
，H 为



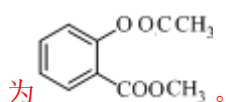
。C 与 D 发生信息中反应得到 E，可推知 C 为 ，D 为



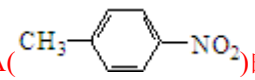
。甲苯发生甲基对位的硝化反应生成 A 为 ，A 与氯气发生取代反应生成 B

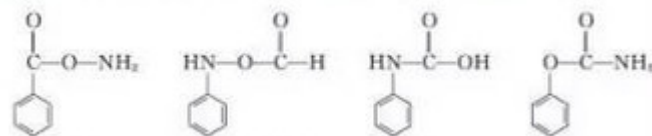
为 ，发生水解反应生成 ，再发生氧化反应生成 C。水杨酸与

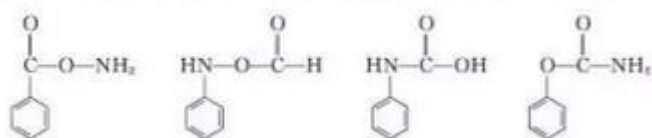
甲醇发生酯化反应生成 F 为 ，F 与乙酸酐反应生成 G，G 发生信息中反应得到 H，可知 G



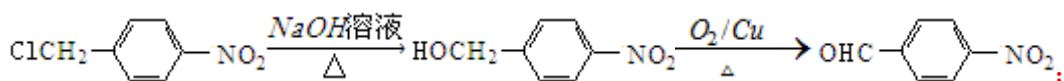
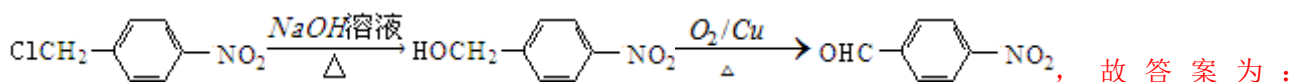
为

(1) 同时符合下列条件的 A () 的所有同分异构体：①红光光谱表明分子中含有 —C(=O)—O— 结构，说明含有羧基或酯基，② $^1\text{H-NMR}$ 谱显示分子中含有苯环，且苯环上有三种不同化学环境的氢原子，

符合条件的同分异构体有：，故答案为：



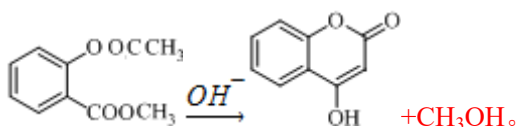
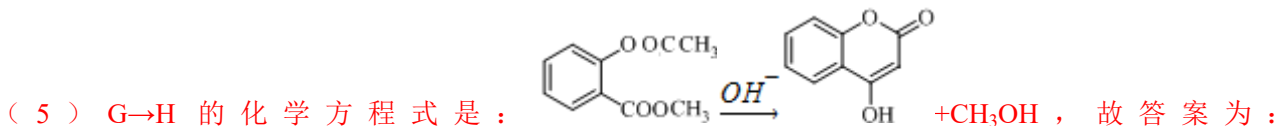
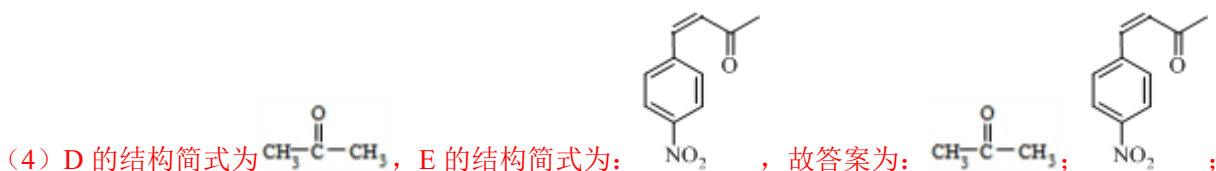
(2) B→C 的合成路线流程图：



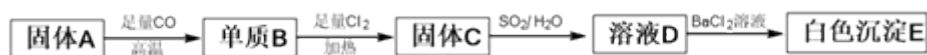
(3) A. 化合物 B 为 ，不能使 Br_2/CCl_4 溶液褪色，故 A 错误；B. 化合物 C 为

，含有醛基，能发生银镜反应，故 B 正确；C. 化合物 F 为 ，含有酚羟基，能与 FeCl_3 发生显色反应，故 C 正确；D. 由新抗凝的结构简式，可知其分子式为 $\text{C}_{19}\text{H}_{15}\text{NO}_6$ ，故 D 正确；

故选 A；



28. 下图中, 固体 A 是铁锈的主要成分。



请回答:

- (1) 白色沉淀 E 的化学式_____。
- (2) 写出 A→B 的化学方程式_____。
- (3) 写出 C→D 在溶液中发生氧化还原反应的离子方程式_____。

【答案】 BaSO_4 $\text{Fe}_2\text{O}_3+3\text{CO}\xrightarrow{\text{高温}}2\text{Fe}+3\text{CO}_2$ $2\text{Fe}^{3+}+\text{SO}_2+2\text{H}_2\text{O}=2\text{Fe}^{2+}+\text{SO}_4^{2-}+4\text{H}^+$

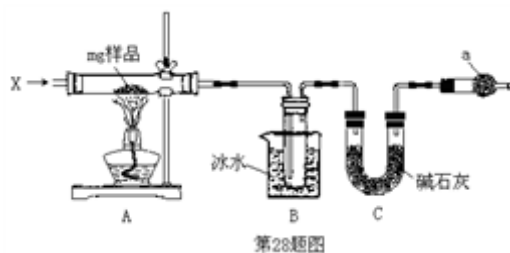
【解析】A 是铁锈的主要成分, A 为氧化铁, 与一氧化碳反应生成单质铁和二氧化碳, 铁与氯气反应生成氯化铁, 所以固体 C 为氯化铁, 氯化铁与二氧化硫和水反应生成硫酸亚铁, 硫酸亚铁溶液中加入氯化钡生成白色沉淀硫酸钡, 则 E 是硫酸钡。

(1) 白色沉淀硫酸钡的化学式 BaSO_4 , 故答案为: BaSO_4 ;

(2) 一氧化碳还原氧化铁的方程式为: $\text{Fe}_2\text{O}_3+3\text{CO}\xrightarrow{\text{高温}}2\text{Fe}+3\text{CO}_2$, 故答案为: $\text{Fe}_2\text{O}_3+3\text{CO}\xrightarrow{\text{高温}}2\text{Fe}+3\text{CO}_2$;

(3) 氯化铁与二氧化硫与水反应生成硫酸亚铁, 反应的离子方程式为: $2\text{Fe}^{3+}+\text{SO}_2+2\text{H}_2\text{O}=2\text{Fe}^{2+}+\text{SO}_4^{2-}+4\text{H}^+$, 故答案为: $2\text{Fe}^{3+}+\text{SO}_2+2\text{H}_2\text{O}=2\text{Fe}^{2+}+\text{SO}_4^{2-}+4\text{H}^+$ 。

29. 为确定碳酸钠和碳酸氢钠混合样品中碳酸钠的质量分数, 可通过加热分解得到的 CO_2 质量进行计算, 某同学设计的实验装置示意图如下:



请回答：

- (1) 仪器 a 的名称是_____。
- (2) 装置 B 中冰水的作用是_____。
- (3) 该同学设计的实验装置存在缺陷，有关该实验装置及实验过程中，下列因素可能使碳酸钠的质量分数偏高的是_____。
 - A. 样品分解不完全
 - B. 装置 B、C 之间缺少 CO_2 的干燥装置
 - C. 产生 CO_2 气体的速率太快，没有被碱石灰完全吸收
 - D. 反应完全后停止加热，通入过量的空气

【答案】 干燥管 冷凝反应生成的水 AC

【解析】按照图示连接好装置后，利用气体赶净装置中的空气，X为氮气，避免空气中二氧化碳影响测定结果，固体受热分解生成的二氧化碳和水蒸气进入装置 B，利用冰水混合物冷却生成的水蒸气，进入装置 C 中的碱石灰吸收生成的二氧化碳，最后干燥管中为碱石灰是防止空气中的二氧化碳、水蒸气进入装置 C 影响测定结果。

(1) 依据仪器形状和用途，仪器 a 名称为干燥管，故答案为：干燥管；

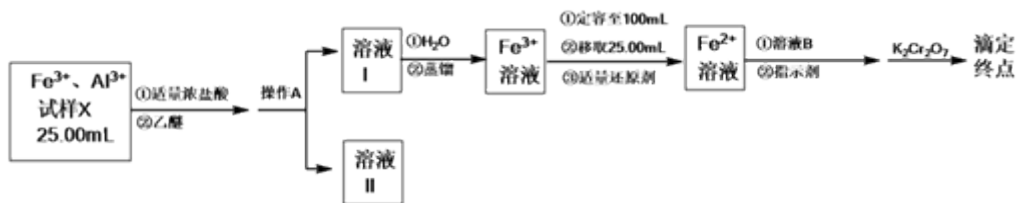
(2) 装置 B 利用冰水混合物冷却生成的水蒸气，防止水蒸气进入装置 C 造成误导结果增大，故答案为：冷凝反应生成的水蒸气；

(3) A. 样品分解不完全，测定二氧化碳质量减小，碳酸氢钠质量减小，则碳酸钠质量增大，导致碳酸钠的质量分数偏高，故 A 正确；B. 装置 B、C 之间缺少 CO_2 的干燥装置，水蒸气进入装置 C 导致测定二氧化碳质量增大，碳酸氢钠质量增大，碳酸钠质量减小，导致碳酸钠的质量分数偏低，故 B 错误；C. 产生 CO_2 气体的速率太快，没有被碱石灰完全吸收，测定二氧化碳质量减小，碳酸氢钠质量减小，碳酸钠质量增大导致碳酸钠的质量分数偏高，故 C 正确；D. 反应完全后停止加热，通入过量的空气，会导致空气中二氧化碳也被装置 C 吸收，测定碳酸氢钠质量增大，碳酸钠质量减小，导致碳酸钠的质量分数偏低，故 D 错误；故答案为：AC。

点睛：本题考查了实验探究混合物成分的含量测定，注意实验过程中产生的误差原因分析判断，掌握实验基本操作和方法是解题关键。本题的缺陷为，冰水不能使水蒸气完全冷凝，碱石灰的增重不能保证全

部是二氧化碳。

30. 某同学将铁铝合金样品溶解后取样 25.00mL，分离并测定 Fe^{3+} 的浓度，实验方案设计如下：



已知：乙醚 $[(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{O}]$ 是一种易挥发、易燃、有麻醉性的有机化合物，沸点为 34.5 度，微溶于水，在较高的盐酸浓度下， Fe^{3+} 与 HCl 、乙醚形成化合物 $[(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{OH}][\text{FeCl}_4]$ 而溶于乙醚，当盐酸浓度降低时，该化合物解离。

请回答：

- (1) 操作 A 的名称是_____。
- (2) 经操作 A 后，为判断 Fe^{3+} 是否有残留，请设计实验方案_____。
- (3) 蒸馏装置如下图所示，装置中存在的错误是_____。



- (4) 滴定前，加入的适量溶液 B 是_____。

A. $\text{H}_2\text{SO}_3\text{—H}_3\text{PO}_4$	B. $\text{H}_2\text{SO}_4\text{—H}_3\text{PO}_4$
C. $\text{HNO}_3\text{—H}_3\text{PO}_4$	D. $\text{HI—H}_3\text{PO}_4$
- (5) 滴定达到终点时，消耗 $0.1000 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液 6.00mL。根据该实验数据，试样 X 中 $c(\text{Fe}^{3+})$ 为_____。
- (6) 上述测定结果存在一定的误差，为提高该滴定结果的精密度和准确度，可采取的措施是_____。

A. 稀释被测试样	B. 减少被测试样取量
C. 增加平行测定次数	D. 降低滴定剂浓度

【答案】 分液 从溶液 II 中取样，滴加 KSCN 溶液，显红色证明残留含有 Fe^{3+} ，显无色证明无残留 体系封闭；明火加热 B 0.576mol/L CD

【解析】 含 Fe^{3+} 、 Al^{3+} 试样 X 溶液 25mL，加入适量浓盐酸和乙醚，在较高的盐酸浓度下， Fe^{3+} 与 HCl 、乙醚形成化合物 $[(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{OH}][\text{FeCl}_4]$ 而溶于乙醚，乙醚微溶于水，分层后通过分液分离得到溶液 II 为 Al^{3+}

的溶液，和溶液 I 是乙醚形成化合物 $[(C_2H_5)_2OH][FeCl_4]$ 的溶液，当盐酸浓度降低时，该化合物解离，加入水解离后，通过蒸馏得到方法除去乙醚，得到含铁离子的水溶液，定容至 100mL，取 25.00mL 溶液，滴入适量还原剂得到 Fe^{2+} 离子的溶液，加入指示剂，滴定前，加入的适量溶液 B 为非氧离子化性和还原性的酸，用重铬酸钾溶液滴定至终点。

(1) 操作 A 是利用在较高的盐酸浓度下， Fe^{3+} 与 HCl、乙醚形成化合物 $[(C_2H_5)_2OH][FeCl_4]$ 而溶于乙醚，乙醚微溶于水，分层后通过分液分离得到溶液 II 为 Al^{3+} 的溶液，和溶液 I 是乙醚形成化合物 $[(C_2H_5)_2OH][FeCl_4]$ 的溶液，分离的名称为分液，故答案为：分液；

(2) 依据铁离子遇到 KSCN 溶液变红色设计实验检验铁离子的存在，从溶液 II 中取样，滴加 KSCN 溶液，显红色证明残留含有 Fe^{3+} ，显无色证明无残留，故答案为：从溶液 II 中取样，滴加 KSCN 溶液，显红色证明残留含有 Fe^{3+} ，显无色证明无残留；

(3) 蒸馏装置中锥形瓶不能密闭，否则蒸馏实验不能进行，乙醚是一种易挥发、易燃、有麻醉性的有机化合物，实验加热不能用明火，否则会引发燃烧导致危险，故答案为：体系密闭，明火加热；

(4) 滴定需要的酸性环境，所需酸不能具有还原性、氧化性，不能被氧化剂氧化，也不能被亚铁离子还原。A. $H_2SO_3-H_3PO_4$ 中亚硫酸具有还原性，也会被氧化剂氧化，消耗标准溶液增大，产生误差，故 A 错误；B. $H_2SO_4-H_3PO_4$ 中酸为非氧化性酸，可以提供酸性环境且不影响测定反应，故 B 正确；C. $HNO_3-H_3PO_4$ 中硝酸具有强氧化性，可以氧化亚铁离子，导致滴入氧化剂标准溶液减少，测定结果偏低，故 C 错误；D. $HI-H_3PO_4$ 中 HI 酸是还原性酸，也可以消耗滴入的氧化剂，导致测定结果偏高，故 D 错误；故答案为：B；

(5) 依据离子反应定量关系计算，定达到终点时，消耗 $0.1000 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}K_2Cr_2O_7$ 溶液 6.00mL，物质的量 $=0.1000\text{mol/L}\times 0.00600\text{L}=0.00060\text{mol}$ ，

反应为 $Cr_2O_7^{2-}+6Fe^{2+}+H^+=2Cr^{3+}+6Fe^{3+}+7H_2O$

1 6

0.00060mol 0.00360mol

$c=\frac{0.00360\text{mol}}{0.0250\text{L}}=0.144\text{mol/L}$ ，则试样 X 中 $c(Fe^{3+})=0.144\text{mol/L}\times\frac{100}{25}=0.576\text{mol/L}$ ，故答案为：0.576mol/L；

(6) 上述测定结果存在一定的误差，为提高该滴定结果的精密度和准确度，可以重复几次实验，数值取平均值，减少误差，滴定溶液浓度越小，测定结果越准确。A. 稀释被测试样，浓度减小，测定误差会增大，故 A 错误；B. 减少被测试样取量，和滴定结果的精密度和准确度无关，故 B 错误；C. 增加平行测定次数，减少测定带来的误差，可以提高准确度，故 C 正确；D. 降低滴定剂浓度，反应终点判断更准确，滴定结果的精密度高，故 D 正确；故答案为：CD。

31. Cl_2 与 NaOH 溶液反应可生成 NaCl 、 NaClO 和 NaClO_3 (Cl^- 和 ClO^-) 的比值与反应的温度有关, 用 24gNaOH 配成的 250mL 溶液, 与 Cl_2 恰好完全反应 (忽略 Cl_2 与水的反应、盐类的水解及溶液体积变化):

(1) NaOH 溶液的物质的量浓度 _____ $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$;

(2) 某温度下, 反应后溶液中 $c(\text{Cl}^-)=6c(\text{ClO}^-)$, 则溶液中 $c(\text{ClO}^-)=$ _____ $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 。

【答案】 2.4 0.30

【解析】 (1) 根据 $c = \frac{n}{V} = \frac{\frac{m}{M}}{V} = \frac{\frac{24\text{g}}{40\text{g/mol}}}{0.25\text{L}} = 2.4\text{mol/L}$, 故答案为: 2.4;

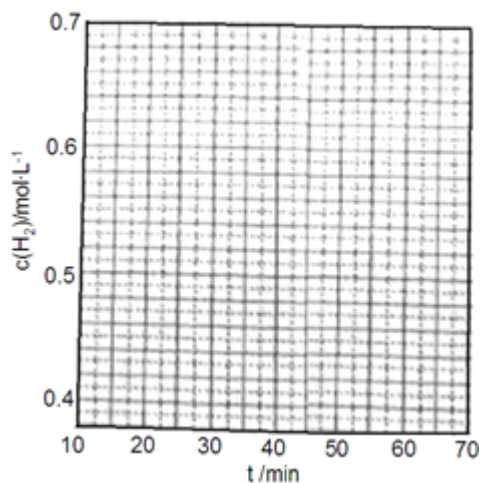
(2) NaCl 、 NaClO 和 NaClO_3 的组成发现, 钠与氯的物质的量之比为 1:1, 所以 $n(\text{NaOH})=2n(\text{Cl}_2)$, 所以 $n(\text{Cl}_2)=0.3\text{mol}$, 设 $n(\text{ClO}^-)=x\text{mol}$, 则 $n(\text{Cl}^-)=6x\text{mol}$, 所以 $n(\text{ClO}_3^-)=(0.6-7x)\text{mol}$, 得失电子守恒得:

$6x=x+5(0.6-7x)$, 解之得 $x=0.075$, 所以则溶液中 $c(\text{ClO}^-)=\frac{0.075\text{mol}}{0.25\text{L}}=0.30\text{mol/L}$, 故答案为: 0.30。

32. 氨气及其相关产品是基本化工原料, 在化工领域中具有重要的作用。

(1) 以铁为催化剂, 0.6mol 氮气和 1.8mol 氢气在恒温、容积恒定为 1L 的密闭容器中反应生成氨气, 20min 后达到平衡, 氮气的物质的量为 0.3mol 。

①在第 25min 时, 保持温度不变, 将容器体积迅速增大至 2L 并保持恒容, 体系达到平衡时 N_2 的总转化率为 38.2% , 请画出从第 25min 起 H_2 的物质的量浓度随时间变化的曲线_____。

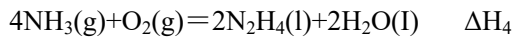
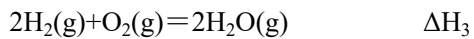
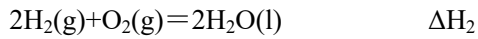
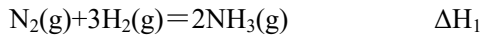


②该反应体系未达到平衡时, 催化剂对逆反应速率的影响是_____ (填增大、减少或不变)。

(2) ① N_2H_4 是一种高能燃料, 有强还原性, 可通过 NH_3 和 NaClO 反应制得, 写出该制备反应的化学方程式_____。

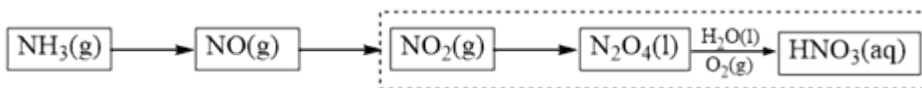
② N_2H_4 的水溶液呈弱碱性, 室温下其电离常数 $K_1=1.0\times 10^{-6}$, 则 $0.01\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ N_2H_4 水溶液的 pH 等于_____ (忽略 N_2H_4 的二级电离和 H_2O 的电离)。

③已知 298K 和 101kPa 条件下:

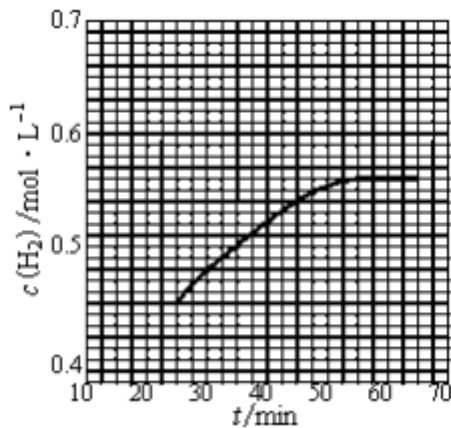


则 $\text{N}_2\text{H}_4(\text{l})$ 的标准燃烧热 $\Delta H =$ _____。

(3) 科学家改进了 NO_2 转化为 HNO_3 的工艺 (如虚框所示), 在较高的操作压力下, 提高 $\text{N}_2\text{O}_4/\text{H}_2\text{O}$ 的质量比和 O_2 的用量, 能制备出高浓度的硝酸。



实际操作中, 应控制 $\text{N}_2\text{O}_4/\text{H}_2\text{O}$ 质量比高于 5.11, 对此请给出合理解释_____。

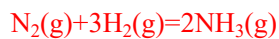


【答案】

增大 $\text{NaClO}+2\text{NH}_3=\text{N}_2\text{H}_4+\text{NaCl}+\text{H}_2\text{O}$ 10 $\frac{3}{2} \Delta H_2 - \Delta H_1 -$

$\frac{1}{2} \Delta H_4$ $2\text{N}_2\text{O}_4+2\text{H}_2\text{O}+\text{O}_2=4\text{HNO}_3$, 中 $\text{N}_2\text{O}_4/\text{H}_2\text{O}$ 的质量比等于 5.11, 高于 5.11 是为了提高了 N_2O_4 的浓度, 有利于平衡向正方向移动, 得到高浓度的硝酸。

【解析】(1) ① 0.6mol 氮气和 1.8mol 氢气在恒温、容积恒定为 1L 的密闭容器中反应生成氨气, 2min 后达到平衡, 氮气的物质的量为 0.3mol



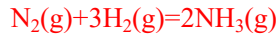
起始(mol): 0.6 1.8 0

转化(mol): 0.3 0.9 0.6

平衡(mol): 0.3 0.9 0.6

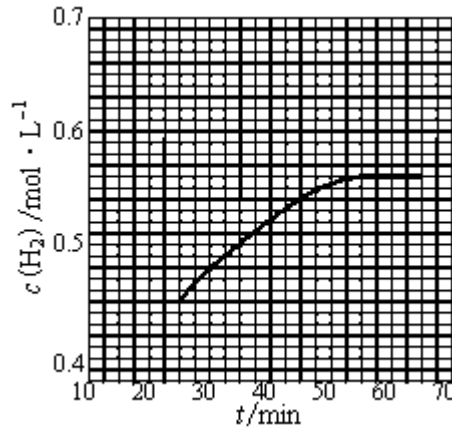
在第 25min 时, 保持温度不变, 将容器体积迅速增大至 2L 并保持恒容, 则此时 $c(\text{H}_2)=\frac{0.9\text{mol}}{2\text{L}}=0.45\text{mol/L}$; 体

系达到平衡时 N_2 的总转化率为 38.2%, 则转化的氮气为 $0.6\text{mol} \times 38.2\% = 0.2292\text{mol}$;



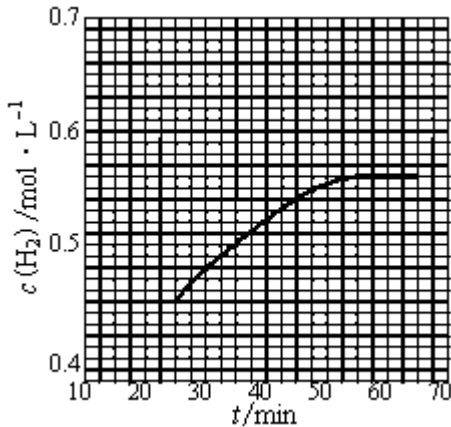
起始(mol):	0.6	1.8	0
转化(mol):	0.23	0.69	0.46
平衡(mol):	0.37	1.11	0.46

所以第二次平衡时 $c(\text{H}_2) = \frac{1.11\text{mol}}{2\text{L}} = 0.555\text{mol/L}$ ，则第 25min 起 H_2 的物质的量浓度为 0.45mol/L，平衡时为



0.555mol/L，所以图象为

；故答案为：



②催化剂能增大反应速率，所以该反应体系未达到平衡时，催化剂对逆反应速率的影响是增大，故答案为：增大；

(2) ①该反应中，次氯酸钠被氨气还原生成氯化钠，氨气被氧化生成肼，同时还有水生成，所以该反应方程式为： $\text{NaClO} + 2\text{NH}_3 = \text{N}_2\text{H}_4 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ ；故答案为： $\text{NaClO} + 2\text{NH}_3 = \text{N}_2\text{H}_4 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ ；

②电离方程式为 $\text{N}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{N}_2\text{H}_5^+ + \text{OH}^-$ ，室温下其电离常数 $K_1 \approx 1.0 \times 10^{-6}$ ，则 $0.01\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{N}_2\text{H}_4$ 水溶液中 $c(\text{N}_2\text{H}_5^+) \approx c(\text{OH}^-)$ ， $K = \frac{c(\text{N}_2\text{H}_5^+)c(\text{OH}^-)}{c(\text{N}_2\text{H}_4)} = \frac{c^2(\text{OH}^-)}{0.01} = 1.0 \times 10^{-6}$ ，所以 $c(\text{OH}^-) = 10^{-4}\text{mol/L}$ ，则 $c(\text{H}^+) = 10^{-10}\text{mol/L}$ ，则溶液的 $\text{pH} = 10$ ，故答案为：10；

③已知： $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) = 2\text{NH}_3(\text{g}) \Delta H_1$ ， $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \Delta H_2$ ， $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \Delta H_3$ ，

$4\text{NH}_3(\text{g})+\text{O}_2(\text{g})=2\text{N}_2\text{H}_4(\text{l})+2\text{H}_2\text{O}(\text{l})\Delta\text{H}_4$ ，由盖斯定律可知， $\text{N}_2\text{H}_4(\text{l})+\text{O}_2(\text{g})=\text{N}_2(\text{g})+2\text{H}_2\text{O}(\text{l})\Delta\text{H}=\frac{3}{2}\Delta\text{H}_2-\Delta\text{H}_1-$

$\frac{1}{2}\Delta\text{H}_4$ ，故答案为： $\frac{3}{2}\Delta\text{H}_2-\Delta\text{H}_1-\frac{1}{2}\Delta\text{H}_4$ ；

(3) 由 NO_2 转化为 HNO_3 的工艺图可知， N_2O_4 与水、氧气反应生成硝酸， $2\text{N}_2\text{O}_4+2\text{H}_2\text{O}+\text{O}_2=4\text{HNO}_3$ ，反应中 $\text{N}_2\text{O}_4/\text{H}_2\text{O}$ 的质量比等于 5.11，当高于 5.11，则提高了 N_2O_4 的浓度，有利于平衡向正方向移动，得到高浓度的硝酸，故答案为： $2\text{N}_2\text{O}_4+2\text{H}_2\text{O}+\text{O}_2=4\text{HNO}_3$ ，中 $\text{N}_2\text{O}_4/\text{H}_2\text{O}$ 的质量比等于 5.11，高于 5.11 是为了提高了 N_2O_4 的浓度，有利于平衡向正方向移动，得到高浓度的硝酸。

点睛：解答本题需要学生熟练掌握化学平衡的计算方法——三段式。本题的易错点和难点是 (1) 中图像的绘制，需要通过计算求出平衡时物质的浓度。