

## 2018 高考化学试卷解析及难度分析

7. 【答案】D

【解析】

- A. 合理处理废旧电池有利于环境保护和资源再利用，正确  
B. 由题图可知，过程中分离出了  $\text{NaAlO}_2$  滤液、含铁沉淀和含锂沉淀，故 B 正确  
C. 在流程中加入的  $\text{HNO}_3$  可将  $\text{Fe}^{2+}$  氧化为  $\text{Fe}^{3+}$ ，故“沉淀”反应的金属离子为  $\text{Fe}^{3+}$ ，故 C 正确  
D. 上述流程中用硫酸钠代替碳酸钠不能将  $\text{Li}^+$  完全沉淀，故 D 错误。

【深度剖析】

该题以金属的回收利用为载体，其实考查的是无机化学中的基本方程式和物质间的转化关系，难度两星半。

8. 【答案】A

【解析】

- A. 果糖是一种单糖，故 A 错误  
B. 酶是一类具有高选择催化性能的蛋白质，正确  
C. 植物油含有不饱和脂肪酸酯，其中的碳碳双键能使溴的四氯化碳溶液褪色，正确  
D. 淀粉和纤维素的最终水解产物均为葡萄糖，正确

【深度剖析】该题主要考查生命中基础的有机物的性质，只要记住这几类有机物最基础的性质就可以做对这道题目，难度两星。

9. 【答案】D

【解析】在生成和纯化乙酸乙酯的实验过程中，需要有浓硫酸、乙醇和乙酸混合的发生装置，故 A 正确；生成的乙酸乙酯中含有乙酸和乙醇蒸汽，需要饱和的碳酸钠溶液除杂，故 B 正确；除杂后乙酸乙酯和碳酸钠的混合液需要用分液的操作分离，故 C 正确；在生成和纯化乙酸乙酯的实验过程中，不需要蒸干溶液，故 D 错误。

【深度剖析】该题主要考查实验装置，难度一星半。

10. 【答案】B

【解析】

- A.  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  胶粒是许多  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  微粒的聚集体，故胶粒数小于微粒数，A 错误  
B. 氩气为单原子分子，故标况下 22.4L 的氩气含有 1mol 氩原子，故质子数为 18mol，B 正确  
C. 92.0g 甘油含有 1mol 丙三醇，故含有 3mol 羟基，C 错误  
D. 甲烷与氯气的取代反应并不是分步进行的，故 1mol  $\text{CH}_4$  与 1mol  $\text{Cl}_2$  反应生成的  $\text{CH}_3\text{Cl}$  分子数不为  $1.0N_A$ ，故 D 错误

【深度剖析】该题主要考查阿伏伽德罗常数，考点也比较常见，难度两星。

11. 【答案】C

【解析】

- A. 由题目可知螺[2,2]戊烷的分子式为  $\text{C}_5\text{H}_8$ ，环戊烯的分子式也为  $\text{C}_5\text{H}_8$ ，故 A 正确  
B. 螺[2,2]戊烷的二氯代物有三种，故 B 正确  
C. 螺[2,2]戊烷中不存在碳碳双键的结构，所有碳原子不可能处于同一平面，故 C 错误  
D. 螺[2,2]戊烷的分子式为  $\text{C}_5\text{H}_8$ ，生成 1mol 为  $\text{C}_5\text{H}_{12}$  至少需要 2mol 氢气，故 D 正确

【深度剖析】

该题主要考查基础有机物的化学性质，题干比较新颖，但是考查比较基础，需要掌握等效氢的判断方法和同分异构体的书写方法，难度两星。

12. 【答案】B

【解析】

题干中说明,W 与 Z 形成的化合物与浓硫酸反应的产物能腐蚀玻璃, 故其产物为 HF, 实验室制 HF 的反应为萤石 (CaF<sub>2</sub>) 与浓硫酸反应, 可知 W 为氟元素, Z 为钙元素, 从而推出 X 为钠元素, Y 为氯元素。

- A. 常温常压下钠为固体, 故 A 错误
- B. CaH<sub>2</sub> 为离子化合物, 故 B 正确
- C. 氯化钙的水溶液呈中性, 故 C 错误
- D. 氟元素和氯元素的最高化合价不同, 故 D 错误

【深度剖析】

该题主要考查元素推断, 突破口在“W 与 Z 形成的化合物可与浓硫酸反应”, 几乎没有学生知道实验室制取 HF 的方程式, 所以这道题目的推断有些难度, 但是根据该产物能够刻蚀玻璃可推断出一定为 HF, 难度三星。

13. 【答案】C

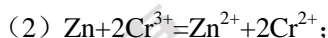
【解析】由题图可知, 在石墨烯极, 发生的反应为  $\text{EDTA-Fe}^{2+} - \text{e}^- = \text{EDTA-Fe}^{3+}$ , H<sub>2</sub>S 转化为 2H<sup>+</sup> 和 S 单质, 故石墨烯极为阳极, 因此 ZnO@石墨烯极为阴极。

- A. 阴极上发生还原反应,  $\text{CO}_2 + 2\text{e}^- + 2\text{H}^+ = \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$ , A 正确
- B. 在 ZnO@石墨烯极 CO<sub>2</sub> 转化为 CO 和 H<sub>2</sub>O, 在石墨烯极 H<sub>2</sub>S 转化为 2H<sup>+</sup> 和 S 单质, 故总反应式为  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{S} = \text{CO} + \text{H}_2\text{O} + \text{S}$ , B 正确
- C. 在外电路中, 电流方向由石墨烯极流向 ZnO@石墨烯极, 故石墨烯极的电势较高, C 错误
- D. Fe<sup>2+</sup>/Fe<sup>3+</sup> 在中性和碱性条件下会沉淀, 故溶液需要酸性, D 正确

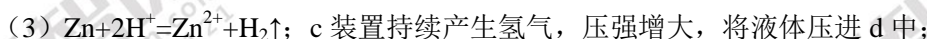
【深度剖析】

该题是新情景下的电解池, 重点在理解题目中所给石墨烯电极上发生的电极方程式, 方可判断出该电解池的阴极和阳极, 从而进行作答, 学生可能在平时练习中忽略了阳极电势高, 阴极电势低这一点, 但是根据排除法也能轻松做出答案, 难度三星。

26. 【答案】(1) 排尽水中的氧气, 避免醋酸亚铬损失; 分液漏斗;



排尽装置内的空气, 避免倒吸, 产生气体后续也能将 c 中液体压进 d 中;



冷却结晶, 过滤;

(4) 装置液体上方没有隔绝氧气的措施;

【解析】(1) 考察的是实验操作分析, 从题目中的氧气吸收剂可以得知产品是能够与氧气发生反应, 因此煮沸就是排尽氧气, 避免后续产率降低; 仪器是分液漏斗, 特别让考生注意的是漏斗, 长颈漏斗, 分液漏斗的区别;

(2) 考察的是基本方程式书写, 溶液由绿色变为亮蓝色, 说明铬有 +3 价变为 +2 价, 题目也提到, 锌是作还原剂, 所以难度偏小; 第二个问考察的也是隔绝氧气, 氢气产生可以营造一个还原性环境, 并且可以避免气压差而倒吸, 再者就是为后续的液体压进 d 中埋下伏笔;

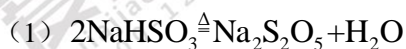
(3) 考察的是学生对于气压差的理解, 封紧了封口后由于持续产生氢气, 会导

致气压逐渐大于大气压从而导致液体从 c 转移到 d 中。实验操作考察的是结晶、过滤、洗涤、干燥，由题意可得，结晶应该使用冷却结晶，因为产品难溶于冷水，也是考察考生审题的深刻度，难度中等。

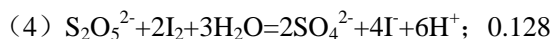
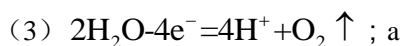
(4) 实验与评价，考察的是考生对于这个实验装置的理解，从多种角度去思考实验可能产生的误差，属于开放性题目，但也是根据对于题目的分析来作出判断的。因此依然是氧气没有隔绝这个方向去考虑，难度中等。

**【深度剖析】**2018 的化学实验题模型出自广州一模，在其基础上进行幅度不大的修改，所以广东考生对这个题目的模型是比较熟悉的了。难度为中等偏下。考察的是考生对实验装置的理解，逐步从书本过渡到实践。题目考察了 2 条方程式，但都是非常基本的配平和书写，难度偏小。实验装置也是常规化地考了常见仪器——分液漏斗；其他的几个问题都是考察实验装置的评价和误差分析，这也体现了未来实验题将更多地放在实践本身，让考生更多地思考实验的操作问题，以及排除实验误差的能力。

### 27. 【答案】



② 提高反应物的利用率



**【解析】**(1) 考查陌生方程式的书写，依据题干信息以及元素种类和原子个数守恒可知，该方程式为  $2\text{NaHSO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O}$

(2) ① 依据制备焦亚硫酸钠的反应原理可知，经过一系列的步骤后先得到亚硫酸氢钠，然后再将制备得到的亚硫酸氢钠脱水即可得到焦亚硫酸钠，故知溶液  $\text{pH}=4.1$  时对应的溶质为亚硫酸氢钠，化学式为  $\text{NaHSO}_3$ ；

② 工艺中加入碳酸钠固体并再次通入二氧化硫气体目的是为了提高反应物的利用率；

(3) 阴离子在阳极放电，根据阳极的放电顺序可知，应该是水中的氢氧根离子放电，发生氧化反应，故知其电极方程式为  $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- = \text{O}_2 \uparrow + 4\text{H}^+$ ；阳极放电产生的  $\text{H}^+$  通过阳离子交换膜向右侧移动至 a，阴极部分中的亚硫酸根离子与氢离子结合变成亚硫酸氢根离子，故知 a 室的亚硫酸氢根离子的浓度增加；

(4) 根据氧化还原反应中电子守恒，电荷守恒以及原子个数守恒可以得到反应的离子方程式为  $\text{S}_2\text{O}_5^{2-} + 2\text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O} = 2\text{SO}_4^{2-} + 4\text{I}^- + 6\text{H}^+$ ；反应中消耗的  $\text{I}_2$  为  $0.01 \times 10 \times 10^{-3} \text{mol} = 10^{-4} \text{mol}$ ，故知最终二氧化硫的物质的量为  $10^{-4} \text{mol}$ ，故知浓度为  $10^{-4} \text{mol} \times 64 \text{g/mol} / (50 \times 10^{-3} \text{L}) = 0.128 \text{g/L}$

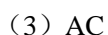
### **【深度剖析】**

该题主要考查陌生方程式的书写、简单工艺流程图分析、电解池及氧化还原滴定，难度三星。

### 28. 【答案】



(2) ①  $+53.1 \text{KJ/mol}$ ；②  $0.06 \text{KPa/min}$ ；③ 根据勒夏特列原理可知，升高温度平衡向吸热方向移动，而反应  $2\text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4$  为放热反应，故知升高温度，平衡逆向移动，该方向为气体分子数增大的方向，故体系压强变大；④  $13.4 \text{KPa}$ ；



### **【解析】**

(1) 考查氧化还原反应产物的判断，根据题干信息可知，氮元素和氧元素的价态未发生变

化，故银元素和氯元素发生价态变化，且氧化产物为气体物质，故可知其分子式为  $\text{Cl}_2\text{O}$ ；

(2) ①根据盖斯定律，依托题干中两个给定的热化学方程式即可求算，故待求方程式的反应热为  $+53.1\text{KJ/mol}$ ；

②  $t=62\text{ min}$  时， $p_{\text{O}_2}=2.9\text{KPa}$ ，根据反应  $2\text{N}_2\text{O}_5 \rightleftharpoons 4\text{NO}_2 + \text{O}_2$  可知，此时  $\text{N}_2\text{O}_5$  的压强变化了  $5.8\text{KPa}$ ，而  $\text{N}_2\text{O}_5$  的起始压强为  $35.8\text{ KPa}$ ，故此时  $\text{N}_2\text{O}_5$  的压强为  $30\text{ KPa}$ ，根据题干中反应速率的计算公式带入  $\text{N}_2\text{O}_5$  的压强可求出速率为  $0.06\text{KPa/min}$ ；

③根据勒夏特列原理可知，升高温度平衡向吸热方向移动，而反应  $2\text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4$  为放热反应，故知升高温度，平衡逆向移动，该方向为气体分子数增大的方向，故体系压强变大；

④当  $t \rightarrow \infty$  时， $\text{N}_2\text{O}_5$  完全反应，则此时体系中存在的  $p_{\text{O}_2}=17.9\text{KPa}$ ，在生成  $17.9\text{KPa O}_2$  的同时，生成了  $71.6\text{KPa}$  的  $\text{NO}_2$ ，设有  $2x\text{KPa}$  的  $\text{NO}_2$  会参与平衡反应  $2\text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4$  中，则此时体系剩余的  $\text{NO}_2$  为  $(71.6-2x)\text{ KPa}$ ，生成  $x\text{KPa}$  的  $\text{N}_2\text{O}_4$ ，体系总压强为  $71.6-2x+x+17.9=63.1$ ，解得  $x=26.4\text{ KPa}$ ，代入公式  $K_p=(K_p\text{NO}_2)^2/K_p\text{N}_2\text{O}_4$  即可，故  $K_p=13.4\text{KPa}$ ；

(3) 根据信息可知，在三个反应历程中，第二步的反应较慢，第一步的反应能够快速平衡，说明第一步的逆反应比第二步反应快，且其不影响第一步的平衡，说明第二步中  $\text{NO}_2$  与  $\text{NO}_3$  的碰撞仅部分有效，故 AC 正确；反应过程中的中间产物有  $\text{NO}$  和  $\text{NO}_3$ ，由于第二步的反应速率最慢，说明该步对应的反应活化能较高。

【深度剖析】该题为反应原理的综合考查，较之前的相比，今年反应原理的题目难度明显比之前有所提升，平衡常数部分的计算量也有增大，且最后还考查了反应的相关历程问题等，整体上对学生的综合能力要求较高。

### 35. 【答案】

(1) D C

(2)  $\text{Li}^+$  的核电荷数大于  $\text{H}$ ，原子核对电子的束缚力强于  $\text{H}$ ，因此  $\text{H}$  半径更大

(3) 正四面体  $\text{sp}^3$  AB

(4) 520 498 2908

(5) 
$$\frac{7 \times 8 + 16 \times 4}{N_A \times (0.4665 \times 10^{-7})^3}$$

### 【解析】

(1) 越靠内层的轨道中，原子的能力越低。因此能量最高的是 D 图，能量最高的是 C 图。

(2)  $\text{Li}^+$  和  $\text{H}$  电子构型相同， $\text{Li}^+$  原子核带有三个单位正电荷，而  $\text{H}$  原子核仅带有一个单位正电荷。因此  $\text{Li}^+$  对电子的束缚力比  $\text{H}$  更强， $\text{H}$  半径比  $\text{Li}^+$  更大。

(3)  $\text{LiAlH}_4$  中的阴离子为  $\text{AlH}_4^-$ ，其空间构型与甲烷 ( $\text{CH}_4$ ) 类似，因此空间构型为正四面体；在  $\text{AlH}_4^-$  中，铝和氢形成 4 个  $\sigma$  键，杂化轨道数为 4，因此为  $\text{sp}^3$  杂化；在  $\text{LiAlH}_4$  中， $\text{Li}^+$  和  $\text{AlH}_4^-$  之间以离子键结合，在  $\text{AlH}_4^-$  中，铝和氢以  $\sigma$  键结合，因此  $\text{LiAlH}_4$  中既有离子键又有  $\sigma$  键。

(4) 第一电离能是  $1\text{mol}$  原子失去最外层的一个电子所需能量。根据图像， $2\text{mol}$  气态锂原子变成  $2\text{mol}$  气态锂离子需要消耗  $1040\text{kJ}$  能量。因此  $\text{Li}$  原子的第一电离能为  $520\text{kJ/mol}$ 。

键能是指  $1\text{mol}$  气态分子解离为气态原子所需的能量，根据图像， $\text{O}_2$  解离为  $1\text{mol}$  气态氧原子消耗能量为  $249\text{kJ}$ 。因此  $\text{O}=\text{O}$  键能为  $498\text{ kJ/mol}$ 。

晶格能指的是处于气态的离子结合生成固态离子晶体时释放的能量。根据图像， $2\text{mol Li}^+$  和  $1\text{mol O}^{2-}$  结合成  $\text{Li}_2\text{O}$  晶体释放  $2908\text{kJ}$  能量，因此  $\text{Li}_2\text{O}$  的晶格能即为  $2908\text{ kJ/mol}$ 。

(5) 晶胞的半径为  $0.4665\text{nm}$ ，即  $0.4665 \times 10^{-7}\text{ cm}$ ，根据图像可以看出，一个晶胞内  $\text{Li}$



的数目为 8，均位于晶胞内部；O 占据 6 个面心和 8 个顶点数目为  $\frac{1}{2} \times 6 + \frac{1}{8} \times 8 = 4$ 。

因此晶胞质量为  $m = \frac{7 \times 8 + 16 \times 4}{N_A} \text{ g}$ ，晶胞体积为  $V = (0.4665 \times 10^{-7})^3 \text{ cm}^3$ 。

因此晶胞密度为  $\rho = \frac{m}{V} = \frac{7 \times 8 + 16 \times 4}{N_A \times (0.4665 \times 10^{-7})^3} \text{ g/cm}^3$ 。

**【深度剖析】**(1) 考查“基态与激发态”的应用。能量最低即为基态，显然选 D；其他选项均为激发态，而电子跃迁至的能级能量越高，该原子的能量则越高，因此 C 答案正确。难度二星。

(2) 考查“原子结构与元素周期律”的应用。锂离子与氢负离子均为离子且具有相同的电子构型，则核电荷数越大的原子核对核外电子的束缚力越强，其原子的半径则越小。难度三星。

(3) 考查“分子构型与分子性质”的应用。空间构型的分析应从中心原子的杂化形式出发，四氢铝离子的铝原子为  $sp^3$  杂化，因此该离子的构型为正四面体。四氢铝锂含碱金属元素，因此必然为离子化合物，A 选项正确；其中四氢铝离子为酸根离子，因此内部以共价键连接，因此必然有  $\sigma$  键，B 选项正确； $\pi$  键与氢键无体现。难度二星。

(4) 考查“第一电离能”“键能”“晶格能”的定义。第一电离能是指 1 mol 基态气态电中性原子失去 1 mol 电子形成阳离子所吸收的能量，根据定义从图中不难看出数值“1040 kJ/mol”即为两个锂离子的第一电离能总量，折半即得答案。键能是指断裂（形成）1 mol 共价键所需要吸收（放出）的能量，根据定义从图中不难看出数值“249 kJ/mol”即为 0.5 mol 氧气分子的键能，乘 2 即得答案。晶格能是指 1 mol 离子晶体电离形成气态离子所吸收的能量，根据定义从图中不难看出数值“2908 kJ/mol”即符合要求。难度三星。

(5) 考查“晶胞计算”。该题型为常规题型，由设问推导出密度  $\rho = m/V = N \cdot M / (N_A \cdot V)$  即得答案，注意已知条件的单位 nm 与设问单位 cm 之间的换算。难度三星。

全题分析：今年选修 3 的题型对学生依旧友好，题量少且考查的题型如（2）对粒子性质的解释、（3）杂化类型与化学键、（5）晶胞计算等均为常规题型，没出现偏题和怪题。难题在于（4）对部分定义的考查，定义的限定条件较多，学生若忘记具体定义的话很容易会出错，建议学生在对选修 3 的备考过程中不仅仅要做题，而且要多回归教材的定义，多读多背，且要多思考物质性质背后的微观解释。总体难度二星半。

36. **【答案】**：(1) 氯乙酸

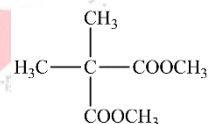
(2) 取代反应

(3) 乙醇 浓硫酸、加热

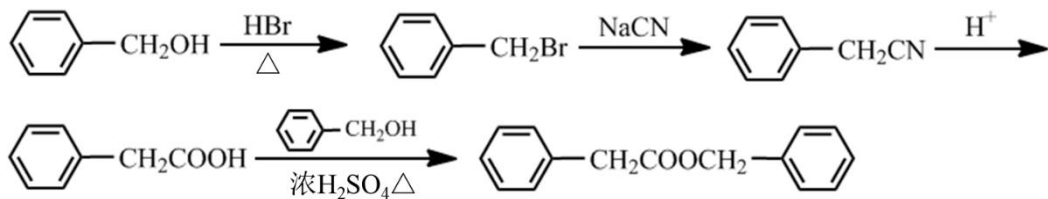
(4)  $C_{12}H_{18}O_3$

(5) 醚键、羟基

(6)



(7)



【解析】(1) A 含有的官能团有氯原子、羧基，以羧基为主体命名，所以 A 的名称为氯乙酸；

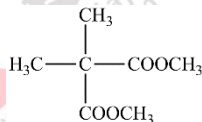
(2) -CN 取代了氯原子，所以反应②的反应类型为取代反应；

(3) 反应④属于酯化反应，根据生成物逆推得出所需要的试剂是乙醇，反应条件为浓硫酸，加热；

(4) 依次数出碳、氢、氧三种原子的个数，所以 G 的分子式为  $\text{C}_{12}\text{H}_{18}\text{O}_3$ ；

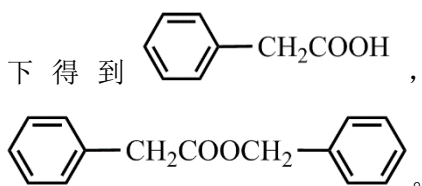
(5) 由 W 结构可知，W 含有的官能团有醚键、羟基，题目要求写的是名称；

(6) 根据题干给出的条件，E 的结构具有对称性，再结合碳原子个数，即可得出结构简式：



(7) 结合题目的合成路线， $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$  先发生取代反应得到  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{Br}$ ，

$\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{Br}$  在 NaCN 的条件下发生取代得到  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CN}$ ，在酸性条件下得到  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{COOH}$ ，最后在与苯乙醇发生酯化即可得到



### 【深度剖析】

(1) 考查有机物的命名，难度主要是体现在多官能团同时存在时哪个官能团作为主体，难度二星；

(2) 考查反应类型，直接观察反应前后原子团的变化即可得出，难度一星；

(3) 考查反应条件，由前后有机物的变化得出此反应为酯化反应，从而逆推出反应所需试剂为乙醇，反应条件为浓硫酸，加热，难度一星；

(4) 考查分子式的书写，这类题简单但容易出现错误，需要学生做题时细心，可多次检查，难度一星；

(5) 考查官能团的名称，从物质的结构即可得出，做题时需看清题目要求，要求的是名称，考试过程需注意看清要求，难度一星；

(6) 考查同分异构体，结合给出的条件限制以及碳原子数，可以得出物质具有对称性，难度二星；

(7) 考查合成路线，解题思路基本是结合上述合成路线，这道题结合的是前半段的合成路线，总体稍简单，平时一般考查的主要是结合后半段稍复杂的合成路线，做题过程中可能学生思路会往后半路线去寻找从而解答不出，难度三星。

全题分析:有机总体难度下降。