

2019 北京西城高三一模

化 学

第一部分 (选择题共 120 分)

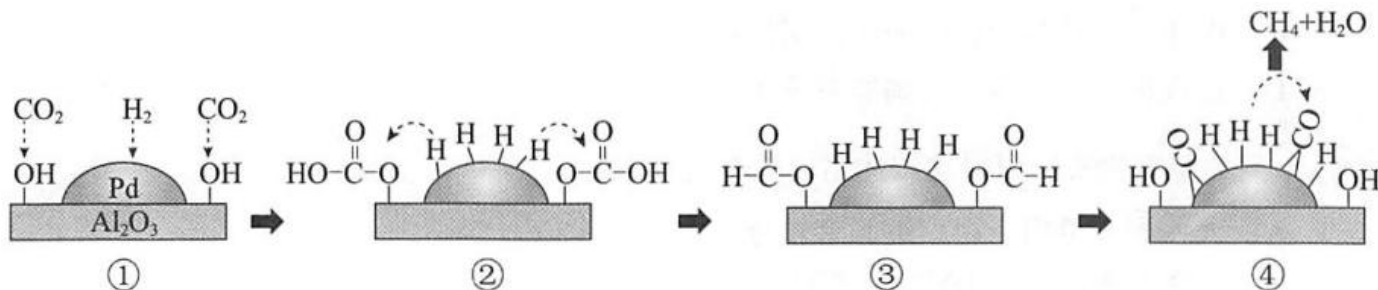
6. 2019 年政府工作报告提出持续开展大气污染的治理攻坚。下列不属于大气污染防治措施的是

			
A. 向酸性土壤中加入熟石灰	B. 汽车尾气净化减排	C. 工业尾气回收处理	D. 用清洁能源替代化石燃料

下列说法不涉及氧化还原反应的是

- A. 雷雨肥庄稼——自然固氮
- B. 从沙滩到用户——由二氧化硅制晶体硅
- C. 干千年，湿万年，不干不湿就半年——青铜器、铁器的保存
- D. 灰肥相混损肥分——灰中含有碳酸钾，肥中含有铵盐

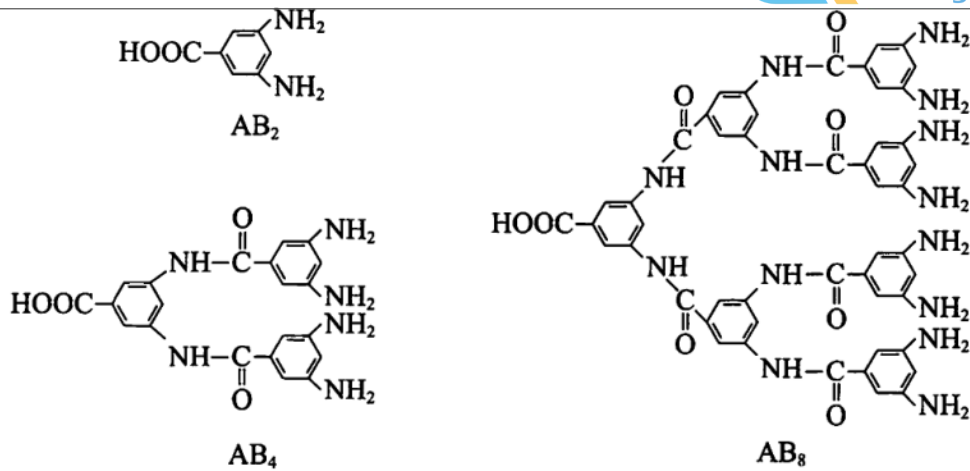
8. Pd/Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 催化 H<sub>2</sub> 还原 CO<sub>2</sub> 的机理示意图如下。下列说法不正确的是



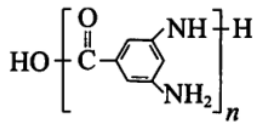
- A. H-H 的断裂需要吸收能量
- B. ①→②, CO<sub>2</sub> 发生加成反应
- C. ④中, CO 被氧化为 CH<sub>4</sub>

D. 生成 CH<sub>4</sub> 的总反应方程式是  $CO_2 + 4H_2 \xrightarrow{Pd/Al_2O_3} CH_4 + 2H_2O$

9. 有机物 AB<sub>2</sub>、AB<sub>4</sub>、AB<sub>8</sub> 均可形成枝状高分子 AB<sub>m</sub>。下列说法不正确的是



- A.  $AB_2$  分子中有 4 种不同化学环境的氢原子  
 B.  $AB_4$  既能与强酸反应也能与强碱反应  
 C.  $AB_2$  生成  $AB_n$  是缩聚反应



- D.  $AB_n$  的结构简式是

10. 下列实验结果不能作为相应定律或原理的证据之一的是(阿伏加德罗定律：在同温同压下，相同体积的任何气体含有相同数目的分子)

	A	B	C	D
	勒夏特列原理	元素周期律	盖斯定律	阿伏加德罗定律
实验方案	 将 $NO_2$ 球浸泡在冰水和热水中	 浓盐酸 碳酸钠 硅酸钠溶液	$H_2(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \xrightarrow{\Delta H} H_2O(g)$ $\Delta H_1 \swarrow \quad \searrow \Delta H_2$ $H_2O(l)$	 电解水
结果	左球气体颜色加深 右球气体颜色变浅	烧瓶中冒气泡， 试管中出现浑浊	测得 $\Delta H$ 为 $\Delta H_1$ 、 $\Delta H_2$ 的和	$H_2$ 与 $O_2$ 的体积比 约为 2 : 1

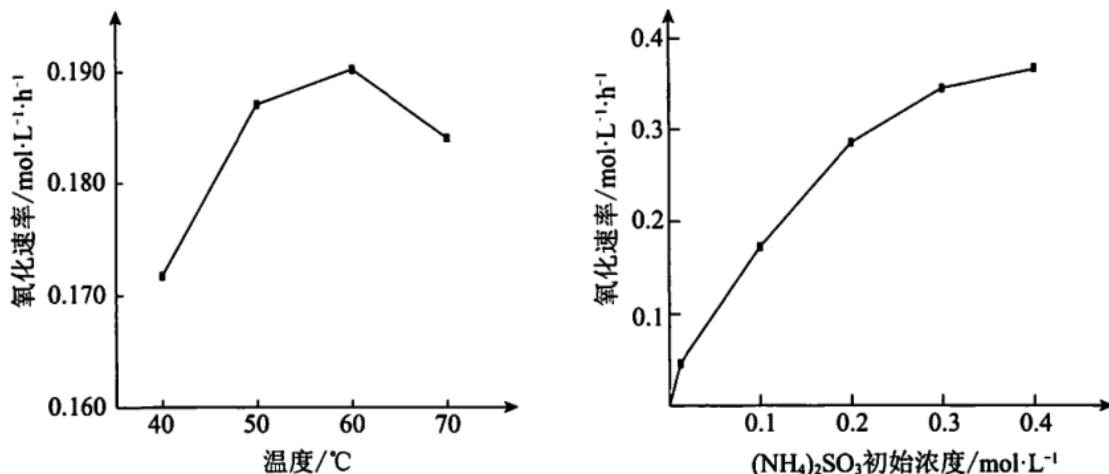
11. 在不同条件下进行化学反应  $2A(g) \rightleftharpoons B(g) + D(g)$ , B、D 起始浓度均为 0, 反应物 A 的浓度 ( $mol \cdot L^{-1}$ ) 随反应时间的变化情况如下表:

序号	温度 ( $^{\circ}C$ )	时间 (min)			
		0	20	40	50
①	800	1.0	0.67	0.50	0.50
②	800	x	0.50	0.50	0.50
③	800	y	0.75	0.60	0.60
④	820	1.0	0.25	0.20	0.20

下列说法不正确的是

- A. ①中 B 在 0~20 min 平均反应速率为  $8.25 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
- B. ②中  $K=0.25$ , 可能使用了催化剂
- C. ③中  $Y=1.4 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
- D. 比较①、④可知, 该反应为吸热反应

12.  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$  氧化是氨法脱硫的重要过程。某小组在其他条件不变时, 分别研究了一段时间内温度和  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$  初始浓度对空气氧化  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$  速率的影响, 结果如下图。

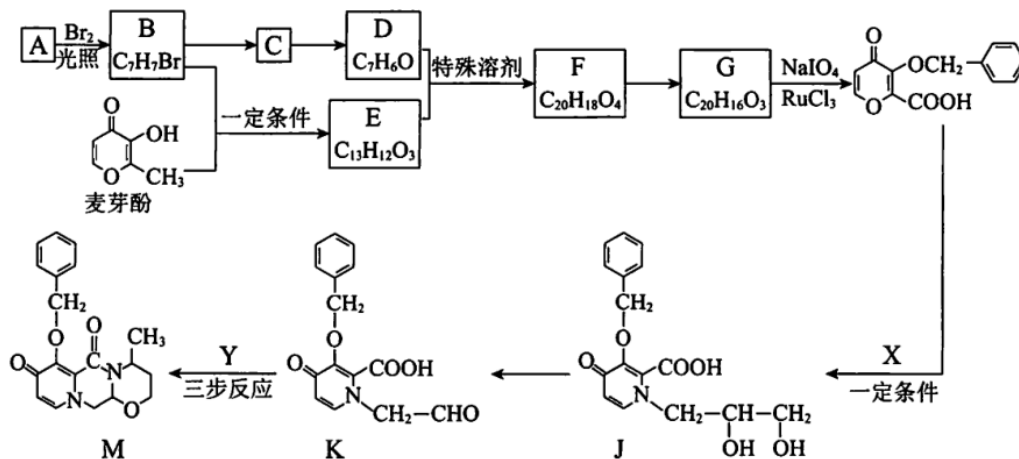


下列说法不正确的是

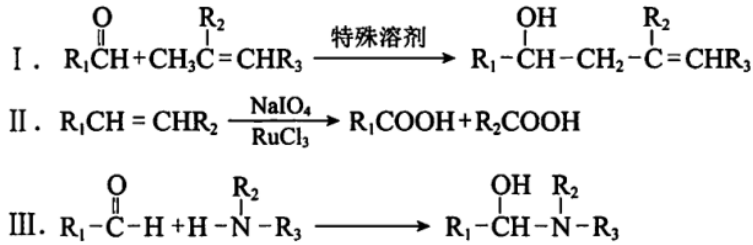
- A. 60°C 之前, 氧化速率增大与温度升高化学反应速率加快有关
- B. 60°C 之后, 氧化速率降低可能与 O<sub>2</sub> 的溶解度下降及  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$  受热易分解有关
- C.  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$  初始浓度增大到一定程度, 氧化速率变化不大, 与  $\text{SO}_3^{2-}$  水解程度增大有关
- D.  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_3$  初始浓度增大到一定程度, 氧化速率变化不大, 可能与 O<sub>2</sub> 的溶解速率有关

第二部分 (非选择题共 180 分)

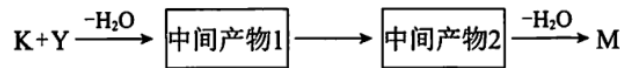
25. (17 分) 度鲁特韦可以用于治疗 HIV-1 感染, M 是合成度鲁特韦的一种中间体。合成 M 的路线如下: (部分反应条件或试剂略去)



已知：



- (1) 麦芽酚中含有官能团的名称是羰基、醚键、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
- (2) A 是苯的同系物，A→B 的反应类型是\_\_\_\_\_。
- (3) B→C 的反应条件是\_\_\_\_\_。
- (4) C→D 的化学方程式是\_\_\_\_\_。
- (5) E 不能与金属 Na 反应生成氢气，麦芽酚生成 E 的化学方程式是\_\_\_\_\_。
- (6) G 的结构简式是\_\_\_\_\_。
- (7) X 的分子式为 C<sub>3</sub>H<sub>9</sub>O<sub>2</sub>N，X 的结构简式是\_\_\_\_\_。
- (8) Y 的分子式为 C<sub>4</sub>H<sub>11</sub>ON，Y 与 X 具有相同种类的官能团，下列说法正确的是\_\_\_\_\_
- a. Y 与 X 互为同系物
- b. Y 能与羧酸发生酯化反应
- c. Y 在浓硫酸、加热的条件下能发生消去反应
- (9) K→M 转化的一种路线如下图，中间产物 2 的结构简式是\_\_\_\_\_。



26. (13 分) 用含锂废渣(主要金属元素的含量: Li 3.50% Ni 6.55% Ca 6.41% Mg 13.24%) 制备 Li<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, 并用其制备 Li<sup>+</sup> 电池的正极材料 LiFePO<sub>4</sub>。部分工艺流程如下:



资料: i. 滤液 1, 滤液 2 中部分离子的浓度(gL<sup>-1</sup>):

	Li <sup>+</sup>	Ni <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>
滤液 1	22.72	20.68	0.36	60.18
滤液 2	21.94	7.7×10 <sup>-3</sup>	0.08	0.78×10 <sup>-3</sup>

- ii. EDTA 能和某些二价金属离子形成稳定的水溶性络合物。
- iii. 某些物质的溶解度(S):

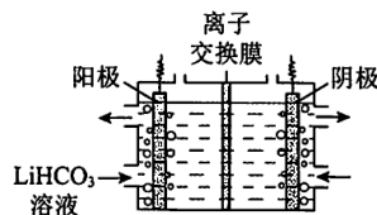
$T/^\circ\text{C}$	20	40	60	80	100
$S(\text{Li}_2\text{CO}_3)/\text{g}$	1.33	1.17	1.01	0.85	0.72
$S(\text{Li}_2\text{SO}_4)/\text{g}$	34.7	33.6	32.7	31.7	30.9

I. 制备  $\text{Li}_2\text{CO}_3$  粗品

- (1) 上述流程中为加快化学反应速率而采取的措施是\_\_\_\_\_。
- (2) 滤渣 2 的主要成分有\_\_\_\_\_。
- (3) 向滤液 2 中先加入 EDTA，再加入饱和  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液， $90^\circ\text{C}$  充分反应后，分离出固体  $\text{Li}_2\text{CO}_3$  粗品的操作是\_\_\_\_\_。
- (4) 处理 1 kg 含锂 3.50% 的废渣，锂的浸出率为 a， $\text{Li}^+$  转化为  $\text{Li}_2\text{CO}_3$  的转化率为 b，则粗品中含  $\text{Li}_2\text{CO}_3$  的质量是\_\_\_\_\_g。(摩尔质量： $\text{Li}7\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$   $\text{Li}_2\text{CO}_374\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ )

II. 纯化  $\text{Li}_2\text{CO}_3$  粗品

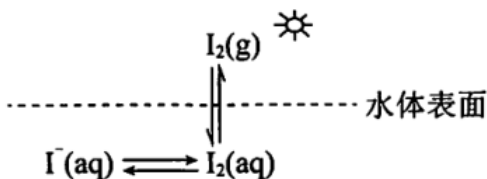
(5) 将  $\text{Li}_2\text{CO}_3$  转化为  $\text{LiHCO}_3$  后，用隔膜法电解  $\text{LiHCO}_3$  溶液制备高纯度的  $\text{LiOH}$ ，再转化得电池级  $\text{Li}_2\text{CO}_3$ 。电解原理如右图所示，阳极的电极反应式是\_\_\_\_\_，该池使用了\_\_\_\_\_ (填“阳”或“阴”)离子交换膜。



III. 制备  $\text{LiFePO}_4$

(6) 将电池级  $\text{Li}_2\text{CO}_3$  和 C、 $\text{FePO}_4$  高温下反应，生成  $\text{LiFePO}_4$  和一种可燃性气体，该反应的化学方程式是\_\_\_\_\_。

27. (12 分) 研究水体中碘的存在形态及其转化是近年的科研热点。 $\text{I}^-$  与  $\text{I}_2$  在水体和大气中的部分转化如下图所示。



- (1) 结合元素周期律分析  $\text{Cl}^-$ 、 $\text{I}^-$  的还原性强弱：同主族元素的原子，从上到下，\_\_\_\_\_。
- (2) 水体中的  $\text{I}^-$  在非酸性条件下不易被空气中的  $\text{O}_2$  氧化。原因是  
 $2\text{H}_2\text{O} + 4\text{I}^- + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{I}_2 + 4\text{OH}^-$  的反应速率慢，反应程度小。  
 ①  $\text{I}^-$  在酸性条件下与  $\text{O}_2$  反应的离子方程式是\_\_\_\_\_。  
 ② 在酸性条件下  $\text{I}^-$  易被  $\text{O}_2$  氧化的可能的原因是\_\_\_\_\_。
- (3) 有资料显示：水体中若含有  $\text{Fe}^{2+}$ ，会对  $\text{O}_3$  氧化  $\text{I}^-$  产生影响。为检验这一结论，进行如下探究实验：分别将等量的  $\text{O}_3$  通入到 20mL 下列试剂中，一段时间后，记录实验现象与结果。已知：每  $1\text{mol O}_3$  参与反应，生成  $1\text{mol I}_2$ 。

序号	试剂组成	反应前溶液的 pH	反应后溶液的 pH	I <sup>-</sup> 的转化率	Fe(OH) <sub>3</sub> 的生成量
A	$3 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NaI}$ $a \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NaCl}$	5.3	11.0	约 10%	—
B	$3 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ NaI}$ $1.5 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ FeCl}_2$	5.1	4.1	约 100%	大量
C	$1.5 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ FeCl}_2$	5.2	3.5	—	少量

①a=\_\_\_\_\_。

②A 中反应为可逆反应，其离子方程式是\_\_\_\_\_。

③C 中溶液的 pH 下降，用离子方程式解释原因\_\_\_\_\_。

④比较 A、B、C，说明 Fe<sup>2+</sup>在实验 B 中的作用并解释\_\_\_\_\_。

28. (16 分) 文献表明：相同条件下，草酸根(C<sub>2</sub>O<sub>4</sub><sup>2-</sup>)的还原性强于 Fe<sup>2+</sup>。为检验这一结论，完成如下实验。

资料：i. 草酸(H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>)为二元弱酸。

ii. 三水三草酸合铁酸钾【K<sub>3</sub>Fe(C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>)<sub>3</sub>·3H<sub>2</sub>O】为草绿色晶体，光照易分解。其水溶液中存在：  
 $[\text{Fe}(\text{C}_2\text{O}_4)_3]^{3-} \rightleftharpoons \text{Fe}^{3+} + 3\text{C}_2\text{O}_4^{2-} \quad K = 6.3 \times 10^{-21}$

iii. FeC<sub>2</sub>O<sub>4</sub>·2H<sub>2</sub>O 为黄色固体，微溶于水，可溶于强酸。

【实验 1】通过 Fe<sup>3+</sup>和 C<sub>2</sub>O<sub>4</sub><sup>2-</sup>在溶液中的反应比较 Fe<sup>2+</sup>和 C<sub>2</sub>O<sub>4</sub><sup>2-</sup>的还原性强弱。

操作	现象
在避光处，向 10 mL 0.5 mol·L <sup>-1</sup> FeCl <sub>3</sub> 溶液中缓慢加入 0.5 mol·L <sup>-1</sup> K <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> 溶液至过量，搅拌，充分反应后，冰水浴冷却，过滤	得到翠绿色溶液和翠绿色晶体

(1) C<sub>2</sub>O<sub>4</sub><sup>2-</sup>中碳元素的化合价是\_\_\_\_\_。

(2) 取实验 1 中少量晶体洗净，配成溶液，滴加 KSCN 溶液，不变红。继续加入硫酸，溶液变红，说明晶体中含有+3 价的铁元素。加硫酸后溶液变红的原因是\_\_\_\_\_。

(3) 经检验，翠绿色晶体为 K<sub>3</sub>Fe(C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>)<sub>3</sub>·3H<sub>2</sub>O。设计实验，确认实验 1 中没有发生氧化还原反应的操作和现象是\_\_\_\_\_。实验 1 中未发生氧化还原反应的原因是\_\_\_\_\_。

(4) 取实验 1 中的翠绿色溶液光照一段时间，产生黄色浑浊且有气泡产生。补全反应的

离子方程式：\_\_\_\_\_ [Fe(C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>)<sub>3</sub>]<sup>3-</sup> + \_\_\_\_\_ H<sub>2</sub>O  $\xrightarrow{\text{光照}}$  \_\_\_\_\_ FeC<sub>2</sub>O<sub>4</sub>·2H<sub>2</sub>O ↓ + \_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_。

【实验 2】通过比较 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 与 Fe<sup>2+</sup>、C<sub>2</sub>O<sub>4</sub><sup>2-</sup>反应的难易，判断二者还原性的强弱。

步骤	操作	现象
I	向 1 mL 0.5 mol·L <sup>-1</sup> FeSO <sub>4</sub> 溶液中加入 1 mL 0.5 mol·L <sup>-1</sup> K <sub>2</sub> C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> 溶液, 过滤	立即产生黄色沉淀
II	洗涤 I 中的黄色沉淀, 向其中加入过量的 6% H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 溶液, 振荡, 静置	剧烈放热, 产生大量的红褐色沉淀和无色气体
III	待充分反应后, 向其中加入稀硫酸, 调节 pH 约为 4	得到翠绿色溶液

(5) 证明 Fe<sup>2+</sup> 被氧化的实验现象是\_\_\_\_\_。

(6) 以上现象能否说明 C<sub>2</sub>O<sub>4</sub><sup>2-</sup> 没有被氧化。请判断并说明理由: \_\_\_\_\_。

【实验 3】通过其他实验方案比较 Fe<sup>2+</sup> 和 C<sub>2</sub>O<sub>4</sub><sup>2-</sup> 的还原性强弱。

(7) 用 FeCl<sub>3</sub> 溶液、K<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub> 溶液和其他试剂, 设计实验方案比较 Fe<sup>2+</sup> 和 C<sub>2</sub>O<sub>4</sub><sup>2-</sup> 的还原性强弱。画出装置图并描述预期现象: \_\_\_\_\_。



长按识别关注