

北京市东城区 2018-2019 学年度第二学期高三综合练习（一）2019.4

理科综合（化学部分）

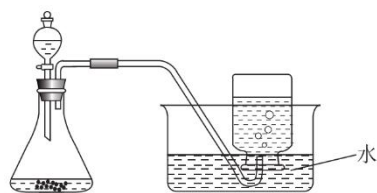
可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 O 16

6. 下列物质的应用中，利用了该物质氧化性的是

- A. 氨——作制冷剂
- B. 漂粉精——作游泳池消毒剂
- C. 甘油——作护肤保湿剂
- D. 明矾——我国古时用于除铜锈

7. 右图是制备和收集气体的实验装置，该装置可用于

- A. 浓硫酸与铜反应制取 SO₂
- B. 浓氨水与生石灰反应制取 NH₃
- C. 浓盐酸与二氧化锰反应制取 Cl₂
- D. 过氧化钠与水反应制取 O₂



8. 对下列过程的化学用语表述正确的是

- A. 用硫酸铜溶液除去乙炔中的硫化氢气体： $H_2S + Cu^{2+} = CuS \downarrow + 2H^+$
- B. 向氯化铝溶液中滴入过量氨水： $Al^{3+} + 4OH^- = AlO_2^- + 2H_2O$
- C. 用电子式表示 Na 和 Cl 形成 NaCl 的过程： $Na \times + \cdot \ddot{Cl} : \rightarrow Na : \ddot{Cl} :$
- D. 钢铁发生电化学腐蚀的正极反应： $Fe - 3e^- = Fe^{3+}$

9. 为纪念门捷列夫发表第一张元素周期表（部分如下）150 周年，联合国宣布 2019 年为“国际化学元素周期表年”。关于下表的说法正确的是

H=1	Be=9.4	Mg=24	Ti=50	Zr=90
	B=11	Al=27.4	V=51	Nb=94
	C=12	Si=28	Cr=52	Mo=96
	N=14	P=31	Mn=55	Rh=104.4
	O=16	S=32	Fe=56	Ru=104.4
	F=19	Cl=35.5	Ni=Co=59	Pd=106.6
Li=7	Na=23	K=39	Cu=63.4	Ag=108
	Ca=40	?	Zn=65.2	Cd=112
	?	?	?	U=116
			?	Sn=118
			As=75	Sb=122
			Se=79.4	Te=128?
			Br=80	I=127
			Rb=85.4	Cs=133
			Sr=87.6	Ba=137
			?	
			Ce=92	

- A. 表中数字代表元素的原子序数
- B. 表中元素的排列依据是元素的原子结构
- C. 推测表中“?=70”指代的元素的最高化合价为+4
- D. 每一纵行（列）都对应现在常用的元素周期表中的一族

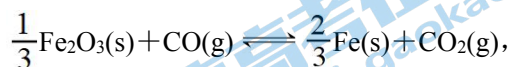
10. 凯夫拉是一种高强度、耐腐蚀的芳纶纤维，军事上称为“装甲卫士”，但长期浸渍在强酸或强碱中强度有所下降。下表中是凯夫拉的两种结构：

名称	芳纶 1313 (PMTA)	芳纶 1414 (PPTA)
结构简式	$\text{H} \left[\text{NH} - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{NH} - \text{C}(=\text{O}) - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{C}(=\text{O}) \right]_n \text{X}$	$\text{H} \left[\text{NH} - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{NH} - \text{C}(=\text{O}) - \text{C}_6\text{H}_4 - \text{C}(=\text{O}) \right]_m \text{X}$

以下说法不正确的是

- A. PMTA 和 PPTA 互为同分异构体
- B. “芳纶 1313”、“芳纶 1414”中的数字表示苯环上取代基的位置
- C. 凯夫拉在强酸或强碱中强度下降，可能与“ $-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\overset{\text{H}}{\text{N}}-$ ”的水解有关
- D. 以 $\text{H}_2\text{N}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NH}_2$ 和 $\text{X}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{C}_6\text{H}_4-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{X}$ 为原料制备 PPTA 的反应为缩聚反应

11. 高炉炼铁过程中发生反应:



该反应在不同温度下的平衡常数见右表。

温度 $T/^\circ\text{C}$	1000	1150	1300
平衡常数 K	4.0	3.7	3.5

下列说法正确的是

- A. 增加高炉的高度可以有效降低炼铁尾气中 CO 的含量
- B. 由表中数据可判断该反应: 反应物的总能量 > 生成物的总能量
- C. 为了使该反应的 K 增大, 可以在其他条件不变时, 增大 $c(\text{CO})$
- D. 1000°C 下 Fe_2O_3 与 CO 反应, $t \text{ min}$ 达到平衡时 $c(\text{CO}) = 2 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$, 则用 CO 表示该反应的平均

速率为 $\frac{2 \times 10^{-3}}{t} \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{min})$

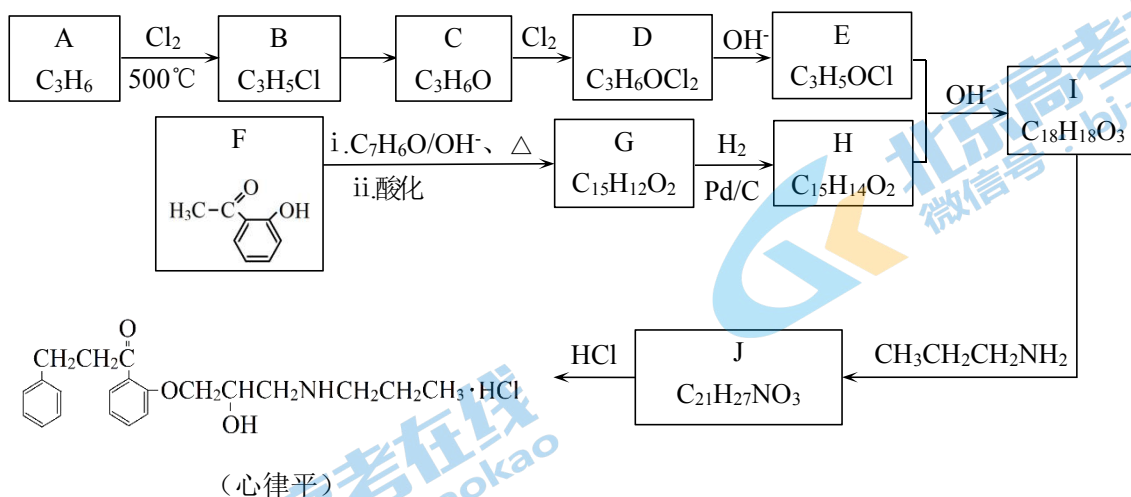
12. 空气中的硫酸盐会加剧雾霾的形成, 我国科学家用下列实验研究其成因: 反应室底部盛有不同吸收液, 将 SO_2 和 NO_2 按一定比例混合, 以 N_2 或空气为载气通入反应室, 相同时间后, 检测吸收液中 SO_4^{2-} 的含量, 数据如下:

反应室	载气	吸收液	SO_4^{2-} 含量	数据分析
①	N_2	蒸馏水	a	i. $b \approx d > a \approx c$ ii. 若起始不通入 NO_2 , 则最终检测不到 SO_4^{2-}
②		3% 氨水	b	
③	空气	蒸馏水	c	
④		3% 氨水	d	

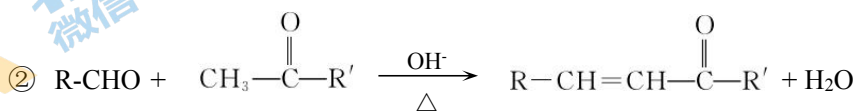
下列说法不正确的是

- A. 控制 SO_2 和氮氧化物的排放是治理雾霾的有效措施
- B. 反应室①中可能发生反应: $\text{SO}_2 + 2\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HNO}_2$
- C. 本研究表明: 硫酸盐的形成主要与空气中 O_2 有关
- D. 农业生产中大量使用铵态氮肥可能会加重雾霾的形成

25. (15分) 抗心律失常药物心律平的合成路线如下:



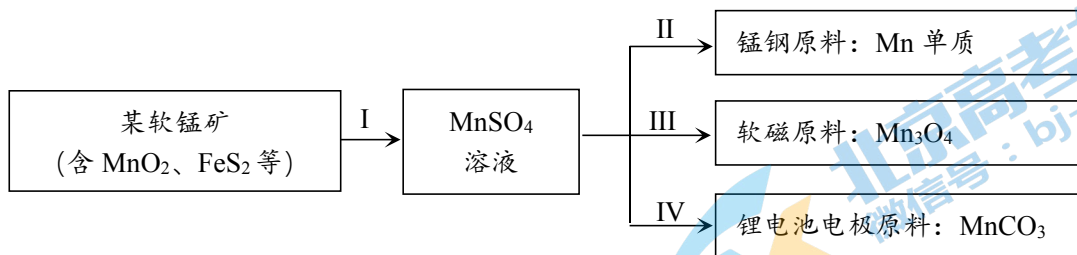
已知: ① $R-OH + Cl-R' \xrightarrow{OH^-} R-O-R' + HCl$



请回答:

- (1) A 属于链烃, 则 A 中所含的官能团是_____。
- (2) B 中无甲基, A→B 的反应类型是_____反应。
- (3) C 的结构简式是_____。
- (4) E 中含有三元环, 且无羟基, 则 D→E 的化学方程式是_____。
- (5) 结合官能团的性质, 解释 F→G 的转化中需酸化的原因: _____。
- (6) H 的结构简式是_____。
- (7) I→J 的化学方程式是_____。
- (8) 在 I→J 的反应中, 生成 J 的同时会有副产物 K, K 与 J 互为同分异构体, 则 K 的结构简式是_____。

26. (13分) 软锰矿在生产中有广泛的应用。



(1) 过程 I: 软锰矿的酸浸处理

① 酸浸过程中的主要反应 (将方程式补充完整):



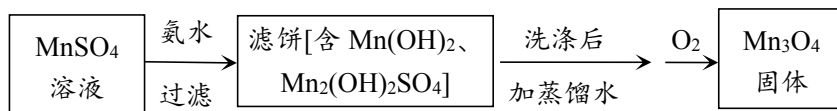
② 生成的硫附着在矿粉颗粒表面使上述反应受阻, 此时加入 H_2O_2 , 利用其迅速分解产生的大量气体破除附着的硫。导致 H_2O_2 迅速分解的因素是_____。

③ 矿粉颗粒表面附着的硫被破除后, H_2O_2 可以继续与 MnO_2 反应, 从而提高锰元素的浸出率, 该反应的离子方程式是_____。

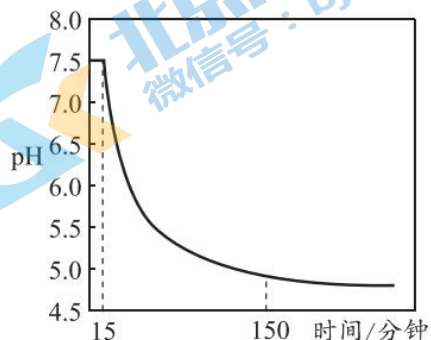
(2) 过程 II: 电解法制备金属锰

金属锰在_____ (填“阳”或“阴”) 极析出。

(3) 过程 III: 制备 Mn_3O_4



右图表示通入 O_2 时 pH 随时间的变化。15~150 分钟滤饼中一定参与反应的成分是_____，判断的理由是_____。

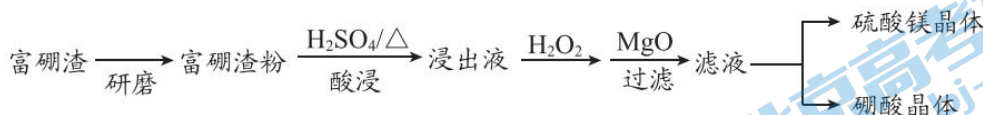


(4) 过程 IV: 制备 MnCO_3

MnCO_3 难溶于水、能溶于强酸, 可用 MnSO_4 溶液和 NH_4HCO_3 溶液混合制备。

每制得 1 mol MnCO_3 , 至少消耗 a mol/L NH_4HCO_3 溶液的体积为_____ L。

27. (15分) 富硼渣中含有镁硼酸盐 ($2\text{MgO}\cdot\text{B}_2\text{O}_3$)、镁硅酸盐 ($2\text{MgO}\cdot\text{SiO}_2$) 及少量 Al_2O_3 、 FeO 等杂质。由富硼渣湿法制备硫酸镁晶体和硼酸 (H_3BO_3) 晶体的一种工艺流程如下:

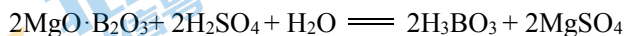


已知: 生成氢氧化物沉淀的 pH (金属离子的起始浓度为 0.1mol/L)

	$\text{Fe}(\text{OH})_3$	$\text{Al}(\text{OH})_3$	$\text{Fe}(\text{OH})_2$	$\text{Mg}(\text{OH})_2$
开始沉淀时	1.9	3.4	7.0	9.1
完全沉淀时	3.2	4.7	9.0	11.1

(1) 上述流程中能加快反应速率的措施有_____、_____等。

(2) 酸浸时发生反应:



① 上述反应体现出酸性强弱: H_2SO_4 _____ H_3BO_3 (填“>”或“<”)。

② 酸浸时,富硼渣中所含 Al_2O_3 和 FeO 也同时溶解,写出相关反应的离子方程式:_____、_____。

③ 已知硼酸与过量 NaOH 溶液发生的中和反应为: $\text{H}_3\text{BO}_3 + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{B}(\text{OH})_4^-$ 。

下列关于硼酸的说法正确的是_____ (填序号)。

a. 硼酸是一元酸

b. 向 NaHCO_3 固体中滴加饱和硼酸溶液,有气泡产生

c. 硼酸的电离方程式可表示为: $\text{H}_3\text{BO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{B}(\text{OH})_4^- + \text{H}^+$

(3) 检验褐色浸出液中的杂质离子: 取少量浸出液, _____ (填操作和现象), 证明溶液中含有 Fe^{2+} 。

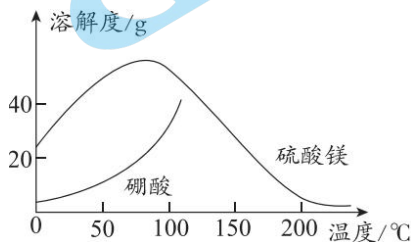
(4) 除去浸出液中的杂质离子: 用 MgO 调节溶液的 pH 至 _____ 以上, 使杂质离子转化为 _____ (填化学式) 沉淀, 过滤。

(5) 获取晶体:

i. 浓缩滤液, 使 MgSO_4 和 H_3BO_3 接近饱和;

ii. 控制温度使两种晶体分别从溶液中结晶。

结合右图溶解度曲线, 简述 ii 的方法: 将浓缩釜中, _____ (将方法补充完整)。



注: 温度较高时, 硼酸会随水蒸气挥发

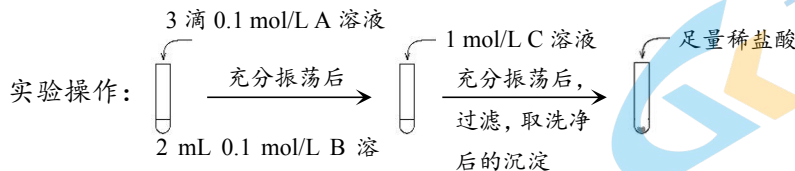
液加入到高压

28. (15分) 某小组同学探究物质的溶解度大小与沉淀转化方向之间的关系。

已知:

物质	BaSO ₄	BaCO ₃	AgI	AgCl
溶解度/g (20℃)	2.4×10 ⁻⁴	1.4×10 ⁻³	3.0×10 ⁻⁷	1.5×10 ⁻⁴

(1) 探究 BaCO₃ 和 BaSO₄ 之间的转化

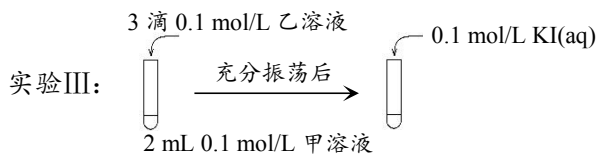


	试剂 A	试剂 B	试剂 C	加入盐酸后的现象
实验 I	BaCl ₂	Na ₂ CO ₃	Na ₂ SO ₄
实验 II		Na ₂ SO ₄	Na ₂ CO ₃	有少量气泡产生, 沉淀部分溶解

实验 I 说明 BaCO₃ 全部转化为 BaSO₄, 依据的现象是加入盐酸后, _____。

- ② 实验 II 中加入稀盐酸后发生反应的离子方程式是_____。
- ③ 实验 II 说明沉淀发生了部分转化, 结合 BaSO₄ 的沉淀溶解平衡解释原因: _____。

(2) 探究 AgCl 和 AgI 之间的转化



实验 IV: 在试管中进行溶液间反应时, 同学们无法观察到 AgI 转化为 AgCl, 于是又设计了如下实验 (电压表读数: a > c > b > 0)。

装置	步骤	电压表读数
	i. 如图连接装置并加入试剂, 闭合 K	a
	ii. 向 B 中滴入 AgNO ₃ (aq), 至沉淀完全	b
	iii. 再向 B 中投入一定量 NaCl(s)	c
	iv. 重复 i, 再向 B 中加入与 iii 等量 NaCl(s)	a

注: 其他条件不变时, 参与原电池反应的氧化剂 (或还原剂) 的氧化性 (或还原性) 越强, 原电池的电压越大; 离子的氧化性 (或还原性) 强弱与其浓度有关。

- ① 实验 III 证明了 AgCl 转化为 AgI, 甲溶液可以是_____ (填序号)。
 a. AgNO₃ 溶液 b. NaCl 溶液 c. KI 溶液
- ② 实验 IV 的步骤 i 中, B 中石墨上的电极反应式是_____。
- ③ 结合信息, 解释实验 IV 中 b < a 的原因: _____。
- ④ 实验 IV 的现象能说明 AgI 转化为 AgCl, 理由是_____。

(3) 综合实验 I ~ IV, 可得出结论: _____。

北京市东城区 2018-2019 学年度第二学期高三综合练习（一）2019.4

理科综合参考答案（化学部分）

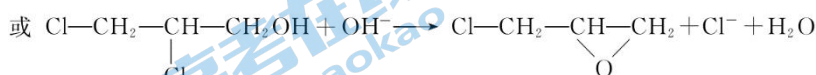
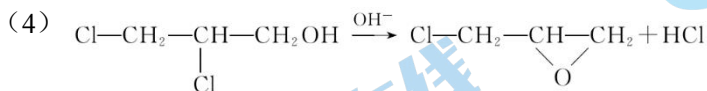
6.B 7.D 8.A 9.C 10.A 11.B 12.C

25. (15 分)

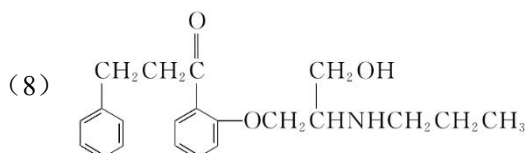
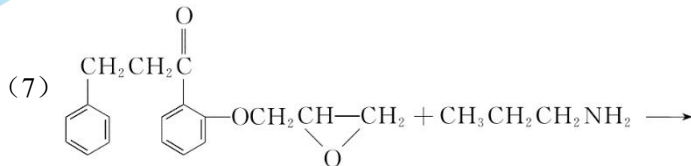
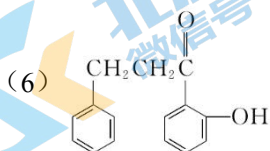
(1) 碳碳双键 (或 >C=C<)

(2) 取代

(3) $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{OH}$



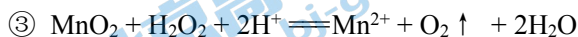
(5) F 中的酚羟基具有弱酸性，在碱性条件下成盐，最终用酸将酚羟基复原



26. (13 分)



② Fe^{3+} (或 Mn^{2+} 或 MnO_2) 等作催化剂



(2) 阴

(3) $\text{Mn}_2(\text{OH})_2\text{SO}_4$

$\text{Mn}_2(\text{OH})_2\text{SO}_4$ 被 O_2 氧化产生 H^+ ，而 $\text{Mn}(\text{OH})_2$ 被 O_2 氧化不产生 H^+

(4) $\frac{2}{a}$

27. (15分)

(1) 研磨 加热

(2) ① > ② $\text{Al}_2\text{O}_3 + 6\text{H}^+ \rightleftharpoons 2\text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$ $\text{FeO} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$

③ a c

(3) 滴加 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 溶液, 产生蓝色沉淀 (合理答案给分)

(4) 4.7 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$

(5) 升温结晶, 得到硫酸镁晶体, 分离后, 再将母液降温结晶, 分离得到硼酸晶体

28. (15分)

(1) ① 沉淀不溶解或无明显现象

② $\text{BaCO}_3 + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Ba}^{2+} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$

③ BaSO_4 在溶液中存在 $\text{BaSO}_4(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Ba}^{2+}(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$, 当加入浓度较高的 Na_2CO_3 溶液, CO_3^{2-} 与 Ba^{2+} 结合生成 BaCO_3 沉淀, 使上述平衡向右移动

(2) ① b

② $2\text{I}^- - 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{I}_2$

③ 由于生成 AgI 沉淀使 B 的溶液中 $c(\text{I}^-)$ 减小, I^- 还原性减弱

④ 实验 iv 表明 Cl^- 本身对该原电池电压无影响, 则 $c > b$ 说明加入 Cl^- 使 $c(\text{I}^-)$ 增大, 证明发生了 $\text{AgI} + \text{Cl}^- \rightleftharpoons \text{AgCl} + \text{I}^-$

(3) 溶解度小的沉淀容易转化成溶解度更小的沉淀, 反之则不易; 溶解度差别越大, 由溶解度小的沉淀转化为溶解度较大的沉淀越难实现