

北京交大附中 2022—2023 学年第二学期期中练习

高一 化学

命题人：孙翠萍 审题人：孙燕渤 牛桓云 张淑娟 谷怡 李跃 2023.4

说明：本试卷共 8 页，共 100 分。考试时长 90 分钟。

可能用到的相对原子质量：H-1 C-12 N-14 O-16 Cl-35.5 Na-23 Pb-207

第I卷 (42分)

选择题 (每小题只有一个选项符合题意，本题共 21 小题，每小题 2 分，共 42 分)

1. 下列我国科技创新的产品设备在工作时有化学能转变成电能的是

			
A. 长征 5 号火箭使用的液氧煤油发动机	B. 北斗导航卫星的太阳能电池板	C. 位于江苏的海上风力发电场	D. 世界首部可折叠屏手机

2. 下列元素的原子半径最大的是

A. Si B. P C. S D. Cl

3. 下列物质中，含离子键的是

A. HCl B. CO₂ C. KCl D. H₂O

4. 工业上可利用 CO 和 H₂ 合成二甲醚： $3\text{CO}(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OCH}_3(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g})$ 。一定温度下，在恒容、密闭容器中发生上述反应，当反应达到化学平衡状态时，下列说法正确的是


- A. 正、逆反应速率相等且等于零
 B. CO、H₂、CH₃OCH₃、CO₂ 的浓度不再变化
 C. CO 和 H₂ 全部转化为 CH₃OCH₃ 和 CO₂
 D. CO、H₂、CH₃OCH₃、CO₂ 的浓度一定相等

5. 控制变量是科学研究的重要方法。相同质量的铁粉与足量稀硫酸分别在下列条件下发生反应，开始阶段化学反应速率最大的是

选项	A	B	C	D
$t/^\circ\text{C}$	20	20	30	30
$c(\text{H}_2\text{SO}_4)/(\text{mol}\cdot\text{L}^{-1})$	1	2	1	2

6. 天然气 (主要成分为 CH₄) 燃烧时发生反应： $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ 。下列关于该反应的说法中，不正确的是

- A. 属于放热反应 B. 属于氧化还原反应
 C. 反应物的总能量低于生成物的总能量 D. 能量变化与化学键的断裂和形成有关

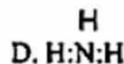
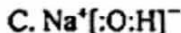
7. 某元素的原子结构示意图为 。下列关于该元素的说法中，不正确的是

- A. 元素符号是 Si B. 属于短周期元素
 C. 非金属性比 C 的强 D. 最高正化合价是 +4 价

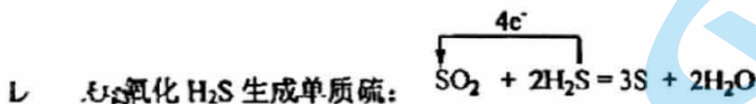
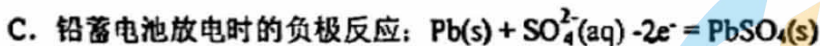
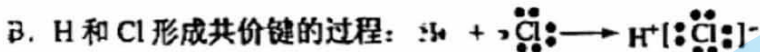
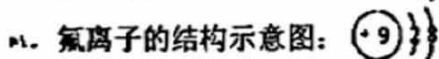
8. 下列关于物质性质的比较，正确的是

- A. 金属性：Al > Na B. 稳定性：HCl < HBr
 C. 酸性： $\text{H}_2\text{SO}_4 > \text{H}_2\text{SiO}_3$ D. 碱性： $\text{Mg}(\text{OH})_2 < \text{Al}(\text{OH})_3$

9. 下列物质的电子式书写正确的是



10. 下列关于元素化合物的化学用语不正确的是

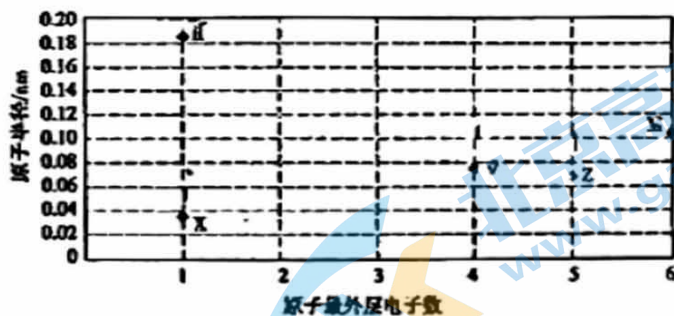


11. 为纪念门捷列夫发表第一张元素周期表(部分如下)150周年,联合国宣布2019年为“国际化学元素周期表年”。关于下表的说法正确的是

- 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)都对应在常用的元素周期表中的一族

H=1	Be=9.4	B=11	C=12	N=14	O=16	F=19	Na=23	Mg=24	Al=13.5	Si=14	P=31	S=32	Cl=35.5	K=39	Ca=40	Sc=45	Ti=50	V=51	Cr=52	Mn=55	Fe=56	Ni=59	Cu=63	Zn=65.4	?	?	As=75	Se=79.4	Br=80	Rb=85.4	Sr=87.6	Ce=92	Zr=90	Nb=94	Mo=96	Rh=104.4	Pd=106.4	Ag=108	Cd=112	U=116	Sn=118	Sb=122	Te=128?	I=127	Cs=133	Ba=137
-----	--------	------	------	------	------	------	-------	-------	---------	-------	------	------	---------	------	-------	-------	-------	------	-------	-------	-------	-------	-------	---------	---	---	-------	---------	-------	---------	---------	-------	-------	-------	-------	----------	----------	--------	--------	-------	--------	--------	---------	-------	--------	--------

12. X、Y、Z、R、M为原子序数依次增大的短周期元素,其原子的最外层电子数与原子半径的关系如图所示。



下列说法不正确的是

- A. Y形成的化合物种类最多
- B. 同周期元素的简单阳离子中, R⁺的半径最大
- C. 同主族中, M的最高价氧化物对应水化物的酸性最强
- D. X的原子与Y、Z、R、M的原子均可形成共价化合物

13. 4种短周期元素X、Y、Z、W的原子序数依次增大,依据表中信息判断,下列说法不正确的是

元素	X	Y	Z	W
相关信息	有两种常见的单质,均有氧化性	短周期中原子半径最大的元素	地壳中含量最多的金属元素	最外层电子数是电子层数的二倍

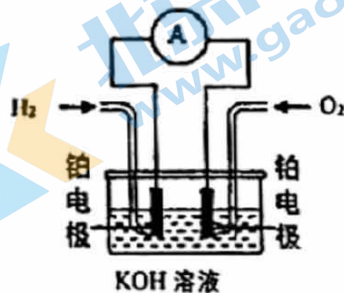
- A. Y的单质燃烧火焰呈黄色
- B. 4种元素的简单离子半径最小的是Z
- C. X与Y形成的化合物只含有离子键
- D. Y、Z、W的最高价氧化物对应的水化物两两之间均能反应

14. 一定条件下, 在 2 L 密闭容器中发生反应: $A(g)+3B(g) \rightleftharpoons 2C(g)+4D(g)$, 测得 5 min 内, A 的物质的量减小了 10 mol, 则 5 min 内该反应的化学反应速率是

- A. $v(D) = 4 \text{ mol}/(\text{L}\cdot\text{min})$ B. $v(B) = 1 \text{ mol}/(\text{L}\cdot\text{min})$
 C. $v(C) = 1 \text{ mol}/(\text{L}\cdot\text{min})$ D. $v(A) = 2 \text{ mol}/(\text{L}\cdot\text{min})$

15. 右图是一种氢氧燃料电池的装置示意图, 下列说法正确的是:

- A. 反应需要在点燃或者高温条件下进行
 B. 通入氢气的一极是电池的正极
 C. 铂电极是正负极电极材料
 D. KOH 起到传导电子的作用

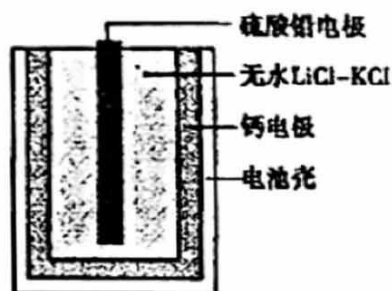


16. 热激活电池可用作火箭、导弹的工作电源。一种热激活电池的基本结构如图所示, 其中作为电解质的无水 LiCl-KCl 混合物受热熔融后, 电池即可瞬间输出电能。

该电池总反应为: $\text{PbSO}_4 + 2\text{LiCl} + \text{Ca} \rightleftharpoons \text{CaCl}_2 + \text{Li}_2\text{SO}_4 + \text{Pb}$.

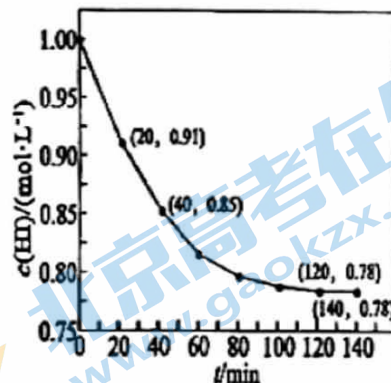
下列有关说法正确的是

- A. 正极反应式: $\text{Ca} + 2\text{Cl}^- - 2e^- \rightleftharpoons \text{CaCl}_2$
 B. 放电过程中, Li^+ 向负极移动
 C. 每转移 0.1 mol 电子, 理论上生成 20.7 g Pb
 D. 常温时, 在正负极间接上电流表或检流计, 指针不偏转

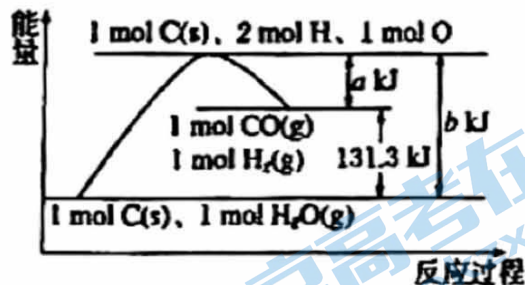


17. HI 常用作有机反应中的还原剂, 受热发生反应: $2\text{HI}(g) \xrightleftharpoons{\Delta} \text{H}_2(g) + \text{I}_2(g)$. 一定温度时, 向 1 L 密闭容器中充入 1 mol HI, 体系中 $c(\text{HI})$ 与反应时间 t 的关系如右图。下列说法中, 不正确的是

- A. HI 的还原性与 -1 价碘元素有关
 B. 20 min 时, $n(\text{HI}) = 0.91 \text{ mol}$
 C. 40 min 时, 有 85% 的 HI 发生分解
 D. 120 min 时, 反应达到了平衡状态



18. 根据如图所示示意图, 下列说法不正确的是 ()

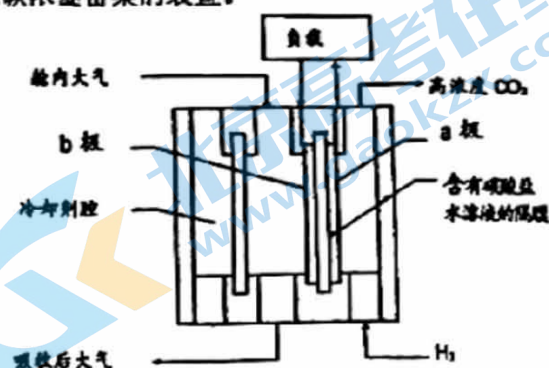


- A. 反应 $\text{C}(s) + \text{H}_2\text{O}(g) \rightleftharpoons \text{CO}(g) + \text{H}_2(g)$, 能量增加 $(b-a) \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
 B. 该反应过程反应物断键吸收的能量大于生成物成键放出的能量
 C. 1 mol C(s)、2 mol H₂O(g) 转变成 1 mol CO(g) 和 1 mol H₂(g) 放出的热量为 a kJ
 D. 1 mol C(s) 和 1 mol H₂O(l) 反应生成 1 mol CO(g) 和 1 mol H₂(g) 放出的热量为 131.3 kJ

19. 右图是在载人航天器舱内利用氢氧燃料电池进行二氧化碳浓缩富集的装置。

下列说法正确的是

- A. a 极为电池的正极
- B. b 极的电极反应：
 $2\text{CO}_2 + \text{O}_2 + 4\text{e}^- = 2\text{CO}_3^{2-}$
- C. 该装置工作时电能转化成了化学能
- D. CO_3^{2-} 向 b 极移动



20. 已知 H_2O_2 分解速率受多种因素影响，某小组对此进行探究，实验结果如下。下列说法不正确的是：

序号	H_2O_2 体积 (ml)	FeCl_3 体积 (ml)	混合溶液 pH	纯 H_2O_2 pH	分解完全时间 (s)
1	20	10	1.00	2.92	几乎不分解
2	20	10	2.92	2.92	202
3	20	10	7.50	2.92	192
4	20	10	9.50	2.92	139
5	20	10	10.50	2.92	77

表 1 (20°C)

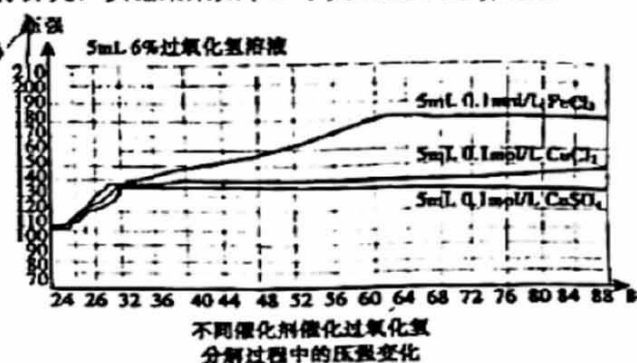


图 1 (20°C)

- A. 表 1 表明，其他条件相同时，碱性条件下 H_2O_2 分解速率快于酸性条件下
- B. 图 1 表明，其他条件相同时，铜盐对 H_2O_2 分解的催化效果好于铁盐
- C. 图 1 表明，其他条件相同时， CuCl_2 对 H_2O_2 分解的催化效果好于 CuSO_4
- D. 以上实验表明，催化剂、溶液酸碱性对 H_2O_2 分解速率都有影响

21. 某小组同学探究 SO_2 与 Fe^{3+} 盐溶液的反应，进行了如下实验：

已知： $\text{Fe}^{3+} + \text{HSO}_3^- \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{HSO}_3)_2^+$ (红棕色)

实验	①	②	③
操作	<p>足量 SO_2</p> <p>5 ml 1 mol/L $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ (黄色)</p>	<p>足量 SO_2</p> <p>5 ml 1 mol/L FeCl_3 (黄色)</p>	<p>足量 SO_2</p> <p>5 ml 1 mol/L $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 与 1 滴浓硝酸混合(无色)</p>
现象	溶液中立即产生大量红棕色物质，无丁达尔现象；5h 后，溶液变为浅黄色，加入铁氰化钾溶液，产生蓝色沉淀	溶液中立即产生大量红棕色物质，无丁达尔现象；5h 后，溶液几乎无色，加入铁氰化钾溶液，产生大量蓝色沉淀	溶液中立即产生大量红棕色物质，无丁达尔现象；5h 后，溶液变为黄色(比①深)，加入铁氰化钾溶液，产生蓝色沉淀

结合上述实验，下列说法不正确的是

- A. 产生红棕色物质的反应速率快于 SO_2 与 Fe^{3+} 氧化还原反应的速率
- B. ①与②对照，说明阴离子种类对 SO_2 与 Fe^{3+} 氧化还原反应的速率有影响
- C. $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 溶液中加入 1 滴浓硝酸后变为无色，说明浓硝酸具有漂白性
- D. 5h 后③比①黄色更深不能证明是 NO_3^- 浓度的增大减慢了 SO_2 与 Fe^{3+} 反应的速率

第二部分非选择题 (共 58 分)

22. (14 分) I. 某工厂废水中含有大量的 FeSO_4 和较多的 Cu^{2+} , 为了减少污染并变废为宝, 通过以下反应从废水中回收 FeSO_4 和 Cu :



- (1) 反应①中, 化合价升高的元素是_____ (填元素符号), 氧化剂是_____ (填化学式)。
 (2) 反应②中若每消耗 1 mol Fe , 则生成 H_2 的体积约是_____ L (标准状况), 转移电子的物质的量为_____ mol。

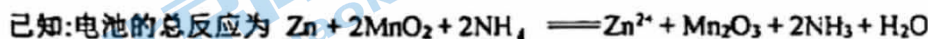
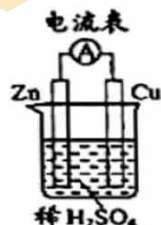
II. 化学电池的发明, 改变了人们的生活。

(1) 右图所示装置中, Cu 片作_____ (填“正极”或“负极”)。

(2) Zn 片上发生反应的电极反应式为_____:

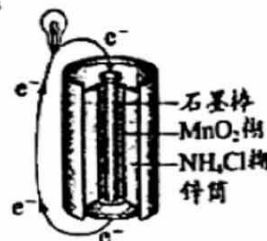
能证明化学能转化为电能的实验现象是_____。

(3) 常见的锌锰干电池构造示意图如下。



下列说法正确的是_____ (填字母)。

- a. 锌筒作负极 b. MnO_2 发生还原反应



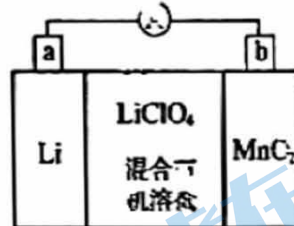
III. 锂锰电池的体积小、性能优良, 是常用的一次电池。

该电池反应原理如图所示, 其中电解质 LiClO_4 溶于混合有机溶剂中, Li^+ 通过电解质迁移入 MnO_2 晶格中, 生成 Li^+MnO_2 。回答下列问题:

(1) 外电路的电流方向是由_____ 极流向_____ 极。(填字母)

(2) 电池正极反应式为_____

(3) 不能用水代替电池中的混合有机溶剂的原因是 (用化学方程式表示)



(4) MnO_2 可与 KOH 和 KClO_3 在高温下反应, 生成 K_2MnO_4 , 反应的化学方程式为_____。

23. (9 分) I 下表所示为元素周期表的短周期, 请参照元素①~⑥在表中的位置, 回答下列问题。

- (1) ① 在元素周期表中的位置是_____。
 (2) ②、③ 的气态氢化物中, 热稳定性最强的是_____ (填分子式)。

(3) ④ 的原子结构示意图是_____。

(4) ③、④ 组成的既有离子键又有非极性共价键的物质的电子式_____

①、④ 可形成 1:1 形离子化合物, 该化合物的电子式为_____

II. 全氮类物质具有高密度、超高能量及爆发产物无污染等优点。中国科学家成功合成全氮阴离子 N_5^- 。 N_5^- 是制备全氮类物质 N_5^+N_5^- 的重要中间体。

(1) 非金属性 O 强于 N , 用原子结构解释原因:_____。

(2) 关于氮类物质 N_5^+N_5^- 下列说法中, 不正确的是_____ (填序号)。

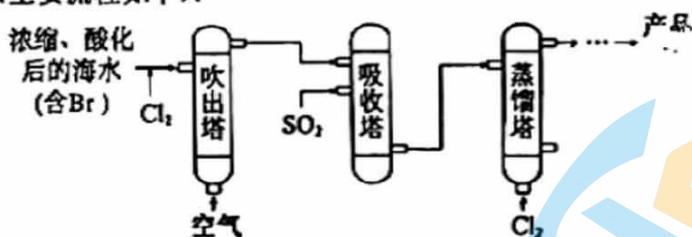
- A. 全氮类物质属于绿色能源 B. 每个 N_5^+ 中含有 35 个质子
 C. 每个 N_5^- 中含有 35 个电子 D. N_5^+N_5^- 结构中只含离子键

(3) 砷 (As) 与氮位于同一主族, 下列推断 正确的是_____ (填序号)。

- ① 砷元素的最低负化合价为 -3 价
 ② 热稳定性: $\text{AsH}_3 > \text{NH}_3$
 ③ 砷的最高价氧化物对应的水化物属于酸

24. (15分) I: 溴及其化合物应用广泛, 以下两种方法均可从海水中提取溴。

(1) 吹出法(主要流程如下):



①海水中的 Br^- 被 Cl_2 氧化的离子方程式是_____。

②补全吸收塔中反应的化学方程式 $\square \text{Br}_2 + \square$

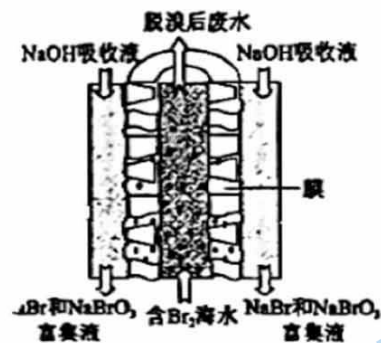
③蒸馏塔中控制温度不超过 100°C 的原因是_____。

④经该方法处理后, 1 m^3 海水最终得到 38.4 g Br_2 , 若总提取率为 60% , 则原海水中溴的浓度是 _____ $\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ 。

(2) 聚四氟乙烯气态膜法(基本原理如图所示):

①经处理后的含 Br_2 海水透过膜孔与 NaOH 吸收液发生反应, 离子方程式是_____。得到富集液后再加酸、精馏可得 Br_2 。

②聚四氟乙烯气态膜法与吹出法相比, 优点是_____ (写出一条即可)。



II. 高氯酸盐 (ClO_4^-) 有高稳定性和强氧化性, 常作为氧化剂用于工业生产。

(1) 下列叙述中可说明氯元素比硫元素非金属性强的是_____。

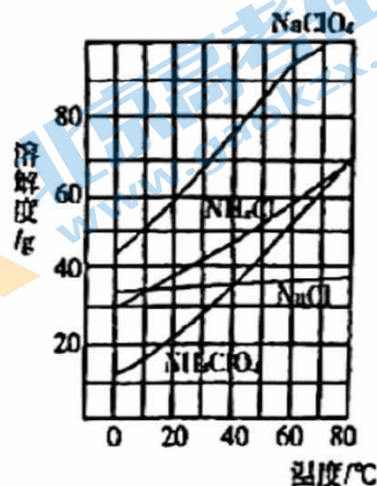
- ① HCl 比 H_2S 稳定
- ② HClO_4 的酸性比 H_2SO_3 的强
- ③ Cl_2 可与 Na_2S 发生置换反应

(2) NH_4ClO_4 是复合火箭推进剂的重要成分,

实验室可通过反应 $\text{NaClO}_4 + \text{NH}_4\text{Cl} \xrightarrow{50^\circ\text{C}} \text{NH}_4\text{ClO}_4 + \text{NaCl}$ 制取。

相关物质的溶解度曲线如右图。

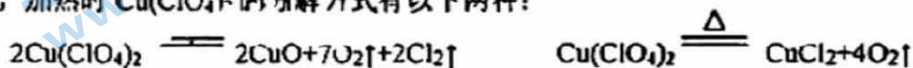
- ① 结合溶解度, 分析该反应能够发生的原因_____。
- ② 从反应后热的混合液中获得较多 NH_4ClO_4 晶体的实验操作依次为_____、蒸发浓缩、冷却结晶、过滤、冰水洗涤。



(3) 高氯酸盐是一种新型的无机污染物, ClO_4^- 的主要危害是与碘离子

竞争进入人体甲状腺, 影响甲状腺的正常功能。利用电化学催化法, 酸性环境中, 可将 ClO_4^- 还原为 Cl^- 该电极反应式为_____。

(4) 已知, 加热时 $\text{Cu}(\text{ClO}_4)_2$ 的分解方式有以下两种:



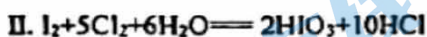
取一定质量的 $\text{Cu}(\text{ClO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 样品, 加热至某温度使其完全分解, 若测得

$V(\text{O}_2) : V(\text{Cl}_2) = 5 : 1$, 则分解所得固体产物中 CuO 与 CuCl_2 的物质的量之比为_____。

25. (9分) 从海水中可以提取很多有用的物质, 例如从海水制盐所得到的卤水中可以提取碘。活性炭吸附法是工业提碘的方法之一, 其流程如下:



资料显示: I. pH=2 时, NaNO_2 溶液只能将 I^- 氧化为 I_2 , 同时生成 I^-



- (1) 反应①的离子方程式_____。
- (2) 方案甲中, 根据 I_2 的特性, 分离操作 X 的方法是_____。
- (3) 已知: 反应②中每吸收 3mol I_2 转移 5mol 电子, 离子方程式是_____。
- (4) Cl_2 、酸性 KMnO_4 等都是常用的强氧化剂, 但该工艺中氧化卤水中的 I^- 却选择了价格较高的 NaNO_2 , 原因是_____。
- (5) 方案乙中, 已知反应③过滤后, 滤液中仍存在少量的 I_2 、 I^- 、 IO_3^- , 请分别检验滤液中的 I^- 、 IO_3^- 将实验方案补充完整。实验中可供选择的试剂: 稀 H_2SO_4 、淀粉溶液、 $\text{FeCl}_2(\text{SO}_4)_2$ 溶液、 Na_2SO_3 溶液
 - a. 滤液用 CCl_4 多次萃取、分液, 直到水层用淀粉溶液检验不出碘单质存在。
 - b. _____。

26. (11分) 某化学实验小组用酸性 KMnO_4 溶液和草酸 ($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$) 溶液反应, 研究外界条件反应速率的影响, 实验操作及现象如下:

编号	实验操作	实验现象
I	向一支试管中先加入 1 mL 0.01 mol/L 酸性 KMnO_4 溶液, 再加入 1 滴 3 mol/L 硫酸和 9 滴蒸馏水, 最后加入 1 mL 0.1 mol/L 草酸溶液	前 10 min 内溶液紫色无明显变化, 后颜色逐渐变浅, 10 min 后几乎变为无色
II	向另一支试管中先加入 1 mL 0.01 mol/L 酸性 KMnO_4 溶液, 再加入 10 滴 3 mol/L 硫酸, 最后加入 1 mL 0.1 mol/L 草酸溶液	80 s 内溶液紫色无明显变化, 后颜色迅速变浅, 约 150 s 后几乎变为无色

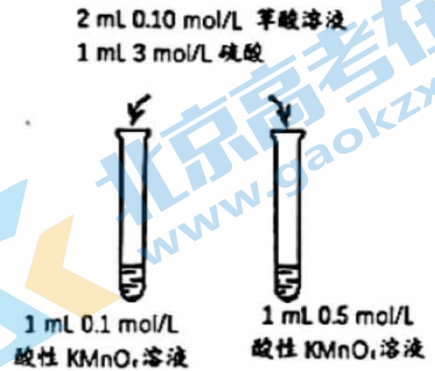
- (1) 由实验 I、II 可得出的结论是_____。
- (2) 关于实验 II 中 80 s 后溶液颜色迅速变浅的原因, 该小组提出了猜想: 该反应中生成的 Mn^{2+} 对反应有催化作用, 利用提供的试剂设计实验 III, 验证猜想。
提供的试剂: 0.01 mol/L 酸性 KMnO_4 溶液, 0.1 mol/L 草酸溶液, 3 mol/L 硫酸, MnSO_4 溶液, MnSO_4 固体, 蒸馏水

- ① 补全实验 III 的操作: 向试管中先加入 1 mL 0.01 mol/L 酸性 KMnO_4 溶液, _____, 最后加入 1 mL 0.1 mol/L 草酸溶液。
- ② 若猜想成立, 应观察到的实验现象是_____。

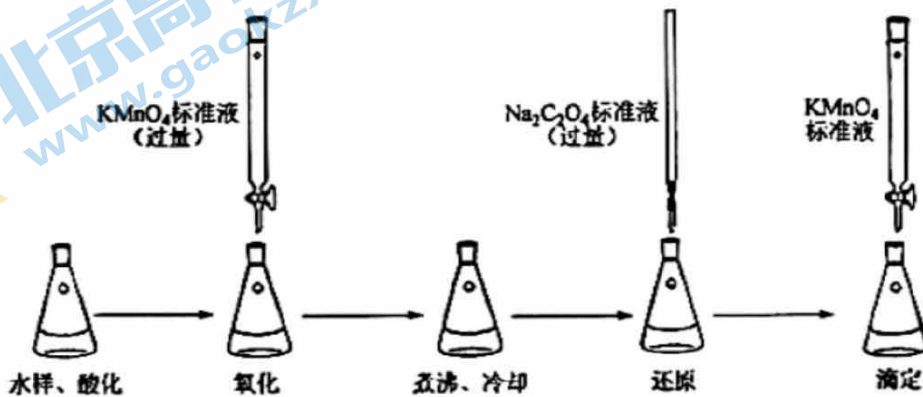
(3) 该小组拟采用如图所示的实验方案继续探究外界条件对反应速率的影响。

① 他们拟研究的影响因素是_____。

② 你认为他们的实验方案_____ (填“合理”或“不合理”), 理由是_____。

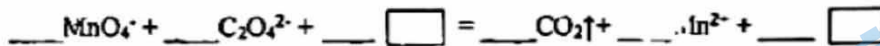


(4) 化学耗氧量 (COD) 能衡量水体受污染的程度, 它是指用强氧化剂处理水样时所消耗的氧化剂的量, 换算成氧的量 (O) / (mg·L⁻¹) 来表示。实验室测量过程如下所示:



① 不能用盐酸酸化水样, 原因是_____。

② “滴定”的反应如所示, 将其补充完整:



③ 经数据处理, 氧化 100 mL 水样消耗 a mol KMnO₄, 则该水样的 COD 的值为_____ mg·L⁻¹。

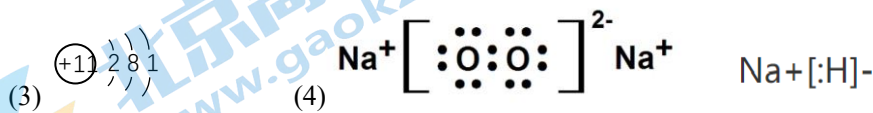
高一化学期中答案

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
答案	D	A	C	B	D	C	C	C	A	B	C	D
题号	13	14	15	16	17	18	19	20	21			
答案	C	A	C	D	C	D	B	B	C			

22. (14分) I. (1) Fe CuSO₄ (2) 22.4 2 II (1) 正极 (2) Zn - 2e⁻ = Zn²⁺ 电流表指针偏转
(3) a b III (1) b a (2) MnO₂ + e⁻ + Li⁺ = LiMnO₂ (3) 2Li + 2H₂O = 2LiOH + H₂

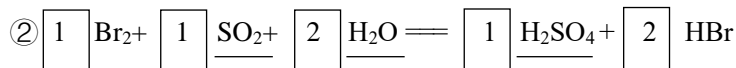


23. (9分) I (1) 第3周期VIIA族 (2) H₂O



II (1) O与N均为第二周期元素, 电子层数O与N相同, 核电荷数O大于N, 原子半径O小于N, 得电子能力O大于N (2) CD (3) ① ③

24. (15分) I: (1) ① Cl₂ + 2Br⁻ = 2Cl⁻ + Br₂



③ 温度过高会蒸出较多水蒸气, 降低产品 Br₂ 的纯度 ④ 64

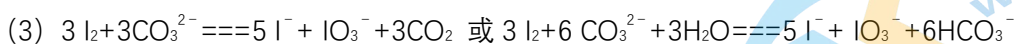
(2) ① 3Br₂ + 6OH⁻ = 5Br⁻ + BrO₃⁻ + 3H₂O ② 操作简便、绿色环保、节能

II: (1) ① ③

(2) ① 80℃时, 氯化钠溶解度小于其他物质易形成沉淀, 符合复分解反应规律(生成物溶解度小于反应物)
(1分) ② 趁热过滤 (1分)

(3) ClO₄⁻ + 8H⁺ + 8e⁻ = Cl⁻ + 4H₂O (2分) (4) 8:3 (2分)

25. (9分) (1) 2NO₂⁻ + 2I⁻ + 4H⁺ = I₂ + 2NO + 2H₂O (2) 升华或加热、冷结晶(无冷结晶不扣分)



(4) 氯气、酸性高锰酸钾等都是常用的强氧化剂, 会继续氧化 I₂ (或亚硝酸钠仅能把碘离子氧化成碘单质, 意思对即可)

(5) 从水层取少量溶液于试管中, 加入几滴淀粉溶液, 滴加 Fe₂(SO₄)₃ 溶液, 振荡, 溶液变蓝, 说明滤液中含有 I⁻; 另从水层中取少量溶液于试管中, 加入几滴淀粉溶液, 加硫酸酸化, 滴加 Na₂SO₃ 溶液, 振荡, 溶液变蓝, 说明滤液中含有 IO₃⁻ (3分)

26. (11分) (1) 其他条件相同时, H⁺ (或硫酸) 浓度越大, 反应速率越快

(2) ① 再加入 10 滴 3 mol/L 硫酸, 然后加入少量 MnSO₄ 固体

② 加入草酸溶液后, 溶液紫色迅速变浅 (或溶液颜色开始变浅的时间小于 80 s, 或其他合理答案)

(3) ① 其他条件不变时, KMnO₄ 溶液浓度

② 不合理 (1分), KMnO₄ 过量, 溶液起始颜色深浅不同, 无法通过比较褪色时间长短判断反应快慢 (或其他合理答案) (1分)

(4) ① 盐酸能被 KMnO₄ 标准溶液氧化 ② 2, 5, 16H⁺, 10, 2, 8H₂O ③ 4 × 10⁵ a

关于我们

北京高考在线创办于 2014 年，隶属于北京太星网络科技有限公司，是北京地区极具影响力的中学升学服务平台。主营业务涵盖：北京新高考、高中生涯规划、志愿填报、强基计划、综合评价招生和学科竞赛等。

北京高考在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户 40W+，网站年度流量数千万量级。用户群体立足于北京，辐射全国 31 省市。

北京高考在线平台一直秉承 “精益求精、专业严谨” 的建设理念，不断探索 “K12 教育+互联网+大数据” 的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供新鲜的高考资讯、专业的高考政策解读、科学的升学规划等，为广大高校、中学和教科研单位提供 “衔接和桥梁纽带” 作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和北京近百所中学达成合作关系，累计举办线上线下升学公益讲座数百场，帮助数十万考生顺利通过考入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力

未来，北京高考在线平台将立足于北京新高考改革，基于对北京高考政策研究及北京高校资源优势，更好的服务全国高中家长和学生。



微信搜一搜

北京高考资讯