

# 高二化学

2019.1

本试卷分第 I 卷（选择题）和第 II 卷（非选择题）两部分。第 I 卷 1 至 4 页，第 II 卷 5 至 8 页。满分 100 分，考试时间为 90 分钟。

**注意事项：**

1. 答第 I 卷前，考生务必将自己的学校、姓名、考号、座号、试卷类型涂写在答题卡上。考试结束时，将答题卡交回。

2. 每小题选出答案后，用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑，如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其它答案标号，不能答在试题卷上。

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 N 14 O 16 Na 23 Cl 35.5 Cu 64

## 第 I 卷（选择题，共 42 分）

选择题（本题包括 14 小题，每小题 3 分，共 42 分，每小题只有一个选项符合题意）

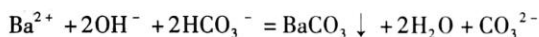
- 化学与人类生活、社会可持续发展密切相关。下列做法错误的是
  - 向饮用水中加入明矾，可以杀菌消毒
  - 开发太阳能、风能、氢能等清洁能源，有利于保护环境
  - 用  $\text{Na}_2\text{S}$  作沉淀剂，除去废水中  $\text{Cu}^{2+}$ 、 $\text{Hg}^{2+}$  等重金属离子
  - 开发废电池综合利用技术，防止电池中的重金属污染
- 《本草纲目》中有“冬月灶中所烧薪柴之灰，令人以灰淋汁，取碱浣衣”的记载。下列说法正确的是
  - “薪柴之灰”可与铵态氮肥混合施用
  - “以灰淋汁”时水的电离程度减小
  - “取碱”得到的是一种碱
  - “浣衣”过程利用了水解原理
- 下列表示氮原子结构的化学用语中，对电子运动状态描述最详尽的是
  - 电子式： $\cdot\ddot{\text{N}}\cdot$
  - 轨道表示式  $\begin{array}{|c|c|c|} \hline \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow \\ \hline 1s & 2s & 2p & & \\ \hline \end{array}$
  - 结构示意图  $\textcircled{+7} \textcircled{25}$
  - 电子排布式  $1s^2 2s^2 2p^3$

4. 已知反应： $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g}) \quad \Delta H < 0$ 。下列说法正确的是

- A. 达到平衡后，升高温度平衡正向移动
- B. 达到平衡时： $v_{\text{正}}(\text{O}_2) = 2v_{\text{逆}}(\text{SO}_2)$
- C. 达到平衡后，降低温度  $\text{O}_2$  的转化率增大
- D. 升高温度，正反应速率增加，逆反应速率减小

5. 下列化学用语书写正确的是

- A.  $\text{NaHCO}_3$  的水解： $\text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{CO}_3^{2-}$
- B.  $\text{H}_2\text{SO}_3$  的电离： $\text{H}_2\text{SO}_3 \rightleftharpoons 2\text{H}^+ + \text{SO}_3^{2-}$
- C. 向  $\text{KI}$  酸性溶液中滴加  $\text{KIO}_3$  溶液： $5\text{I}^- + \text{IO}_3^- + 3\text{H}_2\text{O} = 3\text{I}_2 + 6\text{OH}^-$
- D. 向  $\text{NaHCO}_3$  溶液中滴加少量  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液：



6. 下列硼原子轨道表示式表示的状态中，能量最高的

- A.  $\begin{array}{cccc} \boxed{\uparrow\downarrow} & \boxed{\phantom{\uparrow\downarrow}} & \boxed{\uparrow\downarrow} & \boxed{\uparrow} & \boxed{\phantom{\uparrow\downarrow}} \\ 1s & 2s & 2p_x & 2p_y & 2p_z \end{array}$       B.  $\begin{array}{cccc} \boxed{\uparrow\downarrow} & \boxed{\uparrow} & \boxed{\uparrow} & \boxed{\uparrow} & \boxed{\phantom{\uparrow\downarrow}} \\ 1s & 2s & 2p_x & 2p_y & 2p_z \end{array}$
- C.  $\begin{array}{cccc} \boxed{\uparrow\downarrow} & \boxed{\phantom{\uparrow\downarrow}} & \boxed{\uparrow} & \boxed{\uparrow} & \boxed{\uparrow} \\ 1s & 2s & 2p_x & 2p_y & 2p_z \end{array}$       D.  $\begin{array}{cccc} \boxed{\uparrow\downarrow} & \boxed{\uparrow\downarrow} & \boxed{\uparrow} & \boxed{\phantom{\uparrow\downarrow}} & \boxed{\phantom{\uparrow\downarrow}} \\ 1s & 2s & 2p_x & 2p_y & 2p_z \end{array}$

7. 下列关于  $\text{CH}_3\text{COONa}$  溶液的判断不正确的是

- A. 离子浓度大小： $c(\text{Na}^+) > c(\text{CH}_3\text{COO}^-) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$
- B. 升高温度， $c(\text{OH}^-)$  与  $c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$  的比值增大
- C.  $\text{CH}_3\text{COONa}$  稀溶液加水稀释时，溶液中各离子的浓度均减小
- D. 离子浓度关系： $c(\text{CH}_3\text{COO}^-) + c(\text{CH}_3\text{COOH}) = c(\text{Na}^+)$

8. 下列说法正确的是

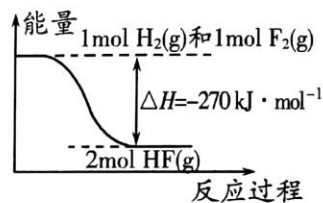
- A.  $25^\circ\text{C}$  时，等体积的盐酸和醋酸，前者一定比后者的导电能力强
- B. 氯化铜水解的实质是  $\text{Cu}^{2+}$  与水电离产生的  $\text{OH}^-$  结合成弱电解质  $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- C. 中和 pH 与体积均相同的盐酸和醋酸溶液，盐酸消耗的  $\text{NaOH}$  多
- D.  $\text{AgNO}_3$  溶液与  $\text{NaCl}$  溶液混合后的溶液中，一定有  $c(\text{Ag}^+) = c(\text{Cl}^-)$

9. 下列实验操作不正确的是

选项	实验目的	实验操作
A	测定中和反应的反应热	量热器中 NaOH 稀溶液和盐酸稀溶液混合反应后, 记录体系达到的最高温度
B	配制 FeCl <sub>3</sub> 溶液	取一定量 FeCl <sub>3</sub> 固体用蒸馏水溶解, 定容
C	实验室实现铁钉镀铜	实验时, 铁钉连接电源负极, 铜片连接电源正极
D	验证 Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> 溶液中存在水解平衡	向滴有酚酞的 Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> 溶液中加入 BaCl <sub>2</sub> 溶液, 红色褪去

10. 已知:  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{F}_2(\text{g}) = 2\text{HF}(\text{g})$  的能量变化如图所示, 下列叙述不正确的是

- A. HF(g) 分解生成 H<sub>2</sub>(g) 和 F<sub>2</sub>(g) 的反应是吸热反应
- B. 在相同条件下, 1 mol H<sub>2</sub>(g) 与 1 mol F<sub>2</sub>(g) 反应生成 2 mol HF(l) 放出的热量大于 270 kJ
- C. 在相同条件下, 1 mol H<sub>2</sub>(g) 与 1 mol F<sub>2</sub>(g) 的能量总和小于 2 mol HF(g) 的能量
- D. 断裂 1 mol H—H 键和 1 mol F—F 键吸收的能量小于形成 2 mol H—F 键放出的能量



11. 已知分解 1 mol H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 放出热量 98 kJ。在含有少量 I<sup>-</sup> 的溶液中, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 分解机理为:

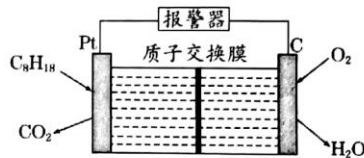


下列说法不正确的是

- A.  $2\text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$  的反应中,  $v(\text{H}_2\text{O}_2) = 2v(\text{O}_2)$
- B. 反应速率与 I<sup>-</sup> 浓度有关
- C. I<sup>-</sup> 是该反应的催化剂
- D. 反应①活化能小于反应②的活化能

12. 为强化安全管理,某油库引进一台空气中汽油( $C_8H_{18}$ )含量的测量仪,其工作原理如图所示(用强酸性溶液作电解质溶液)。下列说法正确的是

- A. Pt 电极发生还原反应
- B.  $H^+$  由质子交换膜右侧向左侧迁移
- C. 工作过程中电子流向为  $C \rightarrow Pt$
- D. 正极反应式为  $O_2 + 4e^- + 4H^+ = 2H_2O$

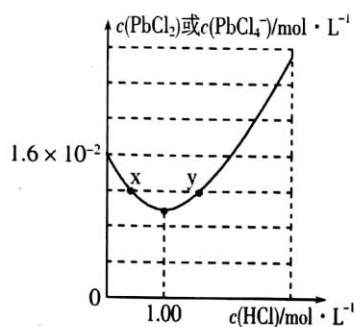


13. 已知 HX 为一元弱酸。某混合溶液中含有:  $2\text{mol NaX}$ 、 $2\text{mol Na}_2\text{CO}_3$  和  $1\text{mol NaHCO}_3$ , 若向该溶液中通入  $2.5\text{mol CO}_2$ , 且全部反应生成盐, 所得溶液中 NaX 的物质的量为

- A.  $1.5\text{ mol}$
- B.  $2\text{ mol}$
- C.  $0\text{ mol}$
- D.  $1\text{ mol}$

14.  $25^\circ\text{C}$  时,  $\text{PbCl}_2(\text{s})$  或  $\text{PbCl}_4^{2-}$  在不同浓度盐酸中的物质的量浓度如图所示。已知: 盐酸浓度大于  $1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  时, 发生反应:  $\text{PbCl}_2(\text{s}) + 2\text{Cl}^-(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{PbCl}_4^{2-}(\text{aq})$ ; 溶液中  $\text{PbCl}_2$  完全电离。下列叙述正确的是

- A. 盐酸浓度越小,  $K_{\text{sp}}(\text{PbCl}_2)$  越小
- B. x、y 两点对应的溶液中  $c(\text{Pb}^{2+})$  相等
- C. 当盐酸浓度等于  $1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  时, 溶液中  $c(\text{Pb}^{2+})$  的数量级为  $10^{-5}$
- D. 洗涤  $\text{PbCl}_2$  沉淀表面的杂质时, 选用的盐酸浓度越大效果越好



## 高二化学

2019.1

**注意事项：**

1. 第Ⅱ卷共4页，用签字笔将答案直接答在答题卡上。
2. 答卷前先将密封线内的项目填写清楚。密封线内不准答题。

### 第Ⅱ卷（非选择题，共58分）

15. (12分) 硫代硫酸钠 ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ ) 可用作定影剂、还原剂，遇酸会产生刺激性气味的气体并出现浑浊，反应原理是： $\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + 2\text{H}^+ = \text{S} \downarrow + \text{SO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 。某化学实验小组对硫代硫酸钠的性质进行如下探究。

**实验一、配制并标定硫代硫酸钠溶液**

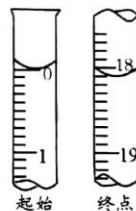
步骤1：准确称取一定量  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  晶体，配成无色溶液；

步骤2：准确量取  $V\text{mL}$  硫代硫酸钠溶液，加入锥形瓶中，加入淀粉溶液作指示剂；

步骤3：用  $0.1000\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的碘标准溶液滴定（反应原理为： $2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} + \text{I}_2 = \text{S}_4\text{O}_6^{2-} + 2\text{I}^-$ ）。

(1) 滴定至终点时，溶液颜色的变化为\_\_\_\_\_。

(2) 滴定管起始和终点的液面位置如图，则消耗碘标准溶液的体积为\_\_\_\_\_ mL。



(3)  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液的浓度  $c_0 =$  \_\_\_\_\_  $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ （用含有  $V$  的代数式表示）。

**实验二、测定溶液的酸碱度**

(4) 用 pH 试纸测定上述  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  溶液的酸碱度，实验操作为\_\_\_\_\_。

**实验三、探究影响反应速率的因素，实验数据如下：**

实验序号	反应温度/ $^{\circ}\text{C}$	参加反应的物质					出现浑浊所用时间 t/s
		$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液		稀 $\text{H}_2\text{SO}_4$		$\text{H}_2\text{O}$	
		V/mL	$c/(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$	V/mL	$c/(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$	V/mL	
①	20	1.5	$c_0$	3.5	0.1	10	475
②	20	3.5	$c_0$	3.5	0.1	8	175
③	20	3.5	$c_0$	1.5	0.1	10	225
④	40	1.5	$c_0$	3.5	0.1	10	140
⑤	60	1.5	$c_0$	3.5	0.1	10	35

(5) 通过实验数据分析, 对反应速率影响较大的因素是 \_\_\_\_\_ (填“温度”或“浓度”)。

(6) 温度一定时, 两种物质浓度的增大都使反应速率加快, 其中 \_\_\_\_\_ (填化学式) 溶液的浓度影响更大。

16. (12分) 下表是 25 °C 时某些弱酸的电离平衡常数。

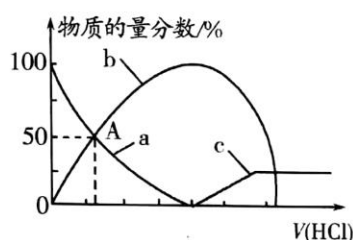
化学式	HClO	CH <sub>3</sub> CH(NH <sub>2</sub> )COOH	H <sub>2</sub> GeO <sub>3</sub> (锗酸)
$K_a$	$K_a = 3.2 \times 10^{-8} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$	$K_a = 1.35 \times 10^{-10} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$	$K_{a1} = 1.7 \times 10^{-9} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $K_{a2} = 2.0 \times 10^{-13} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

(1) 25 °C 时, 浓度相同的①NaClO、②CH<sub>3</sub>CH(NH<sub>2</sub>)COONa、③Na<sub>2</sub>GeO<sub>3</sub> 三种盐溶液, 其 pH 由大到小的顺序为 \_\_\_\_\_ (用序号表示)。

(2) 向 Na<sub>2</sub>GeO<sub>3</sub> 溶液中滴加少量 CH<sub>3</sub>CH(NH<sub>2</sub>)COOH, 写出反应的离子方程式 \_\_\_\_\_。

(3) pH 相同的 CH<sub>3</sub>CH(NH<sub>2</sub>)COONa 和 KClO 溶液, 其物质的量浓度的大小关系:  $c(\text{KClO})$  \_\_\_\_\_  $c[\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COONa}]$  (填“>”“<”或“=”, 下同), 两溶液中的离子浓度关系:  $c(\text{Na}^+) - c[\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COO}^-]$  \_\_\_\_\_  $c(\text{K}^+) - c(\text{ClO}^-)$ 。

(4) 25 °C 时, 向 0.1 mol · L<sup>-1</sup> Na<sub>2</sub>GeO<sub>3</sub> 溶液中逐滴加入 0.1 mol · L<sup>-1</sup> 的盐酸, 溶液中含锗微粒的物质的量分数变化如右图所示。图中表示 HGeO<sub>3</sub><sup>-</sup> 变化的曲线为 \_\_\_\_\_ (填“a”、“b”或“c”), A 点溶液的 pH 为 \_\_\_\_\_ (lg2 = 0.3)。



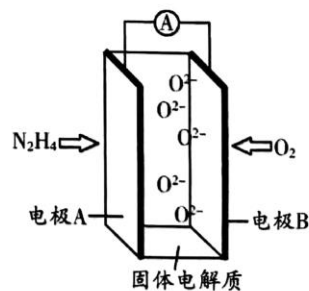
17. (12分) 研究肼 (N<sub>2</sub>H<sub>4</sub>)、N<sub>2</sub>O<sub>4</sub> 等含氮化合物的性质具有重要意义。

(1) 肼 (N<sub>2</sub>H<sub>4</sub>) 是火箭的常用燃料之一。

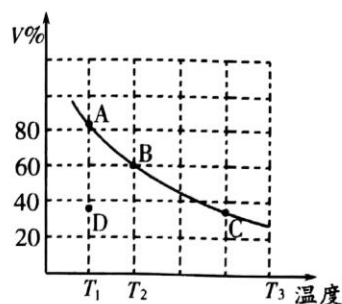


写出 1 mol N<sub>2</sub>H<sub>4</sub>(g) 和 NO<sub>2</sub>(g) 反应生成 N<sub>2</sub> 和水蒸气的热化学方程式 \_\_\_\_\_。

(2) 一种以肼 (N<sub>2</sub>H<sub>4</sub>) 为燃料的新型环保无污染电池的工作原理如图所示。电池的正极是 \_\_\_\_\_ (填“ A ”或“ B ”) 极, 写出负极上的电极反应式 \_\_\_\_\_。



(3) 将  $4\text{mol N}_2\text{O}_4$  放入  $2\text{L}$  的恒容密闭容器中，发生反应  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$ ，平衡体系中  $\text{N}_2\text{O}_4$  的体积分数随温度的变化如图所示。



① D 点  $v_{(\text{正})}$  \_\_\_\_\_  $v_{(\text{逆})}$  (填“>”“<”或“=”)。

②  $T_2$  时平衡常数  $K =$  \_\_\_\_\_  $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  (保留两位小数)。

③ 一定条件下，上述反应中  $\text{N}_2\text{O}_4$ 、 $\text{NO}_2$  的消耗速率与浓度的关系为： $v(\text{N}_2\text{O}_4) = k_1 c(\text{N}_2\text{O}_4)$ ， $v(\text{NO}_2) = k_2 c^2(\text{NO}_2)$ ， $k_1$ 、 $k_2$  与平衡常数  $K$  的关系是  $k_1 =$  \_\_\_\_\_。

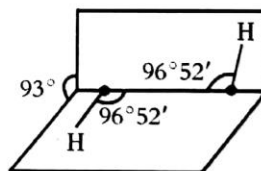
18. (12分) X、Y、Z、M 四种元素的原子序数依次递增，其中 X、Y、Z 为短周期元素，M 为第 4 周期元素，相关信息如下：

元素	相关信息
X	基态原子核外有 3 个能级，且各能级电子数目相等
Y	常见化合价只有 0 价、-1 价、-2 价
Z	同周期元素中，形成的简单离子半径最小
M	d 区元素，基态原子的核外有 6 个未成对电子

(1) 元素 X、Y 电负性的大小顺序是 \_\_\_\_\_ (用元素符号表示)。

(2) 元素 X 可与 Y 形成直线型分子  $\text{XY}_2$ ，该分子中  $\sigma$  键与  $\pi$  键的数目比是 \_\_\_\_\_。

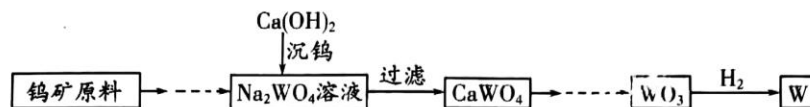
(3) 元素 Y 可形成氢化物  $\text{H}_2\text{Y}_2$ ，空间结构如图所示，该分子为 \_\_\_\_\_ (填“极性”或“非极性”) 分子，中心原子的杂化方式是 \_\_\_\_\_。



(4) 实验发现 Z 的氯化物在熔融状态不导电，说明其氯化物属于 \_\_\_\_\_ (填“离子”或“共价”) 化合物。

(5) 元素 M 基态原子的价电子排布式为 \_\_\_\_\_； $\text{MO}_3$  中 M 的化合价为 +6 价，该分子中含有过氧键的数目为 \_\_\_\_\_。

19. (10分) 金属钨是一种重要的战略资源。工业炼钨的部分流程如图:

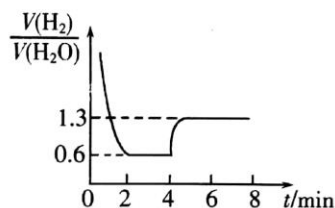


(1) 炼钨反应为:  $\text{WO}_3(\text{s}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{W}(\text{s}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 。  $T_1^\circ\text{C}$  时, 将足量  $\text{WO}_3$  置于容积为 2 L 的密闭容器中, 通入  $V \text{ L H}_2$  (标准状况下) 发生反应, 2min 时达到平衡状态, 4min 时降温至  $T_2^\circ\text{C}$ , 反应过程中混合气体组分的体积比随时间的变化关系如图所示。

① 上述反应的正反应属于 \_\_\_\_\_ (填“放热”或“吸热”) 反应。

② 若 8min 时将容器体积压缩为 1L, 则  $\frac{V(\text{H}_2)}{V(\text{H}_2\text{O})}$  的值 \_\_\_\_\_ (填“变大”、“变小”或“不变”)。

③  $T_1^\circ\text{C}$  下反应达到平衡,  $\text{H}_2$  的平衡转化率  $\alpha =$  \_\_\_\_\_。



(2) “沉钨”反应为:  $\text{WO}_4^{2-}(\text{aq}) + \text{Ca}(\text{OH})_2(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaWO}_4(\text{s}) + 2\text{OH}^-(\text{aq})$   $\Delta H > 0$ 。已知: 不同温度下,  $\text{CaWO}_4$  的沉淀溶解平衡曲线如下图所示;  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  的  $K_{\text{sp}}$  随温度升高而降低。

①  $T_1^\circ\text{C}$  时,  $\text{CaWO}_4$  的  $K_{\text{sp}} =$  \_\_\_\_\_  $\text{mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$ 。

② 试比较:  $T_1^\circ\text{C}$  \_\_\_\_\_  $T_2^\circ\text{C}$  (填写“>”、“<”或“=”)。

③  $T_1^\circ\text{C}$  时, 向一定体积的钨酸钠碱性溶液 [ $c(\text{Na}_2\text{WO}_4) = c(\text{NaOH}) = 0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ] 中, 加入过量  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , 反应达到平衡后测得溶液中  $c(\text{OH}^-) = 1.0 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , 试计算溶液中  $c(\text{Ca}^{2+}) =$  \_\_\_\_\_  $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  (假设反应前后体积不变)。

