

2018—2019 学年（上）期末考试

高 2020 级化学试题

考试说明：1. 考试时间 90 分钟

2. 试题总分 100 分

3. 试卷页数 9 页

可能用到的相对原子质量：H 1 O 16 Al 27 S 32 Fe 56

第一部分（选择题 共 48 分）

本部分包括 16 个小题，每小题只有一个正确选项，每小题 3 分，共 48 分。

1. 未来新能源的特点是资源丰富，且可以再生。下列属于新能源的是（ ）

- A. 煤 B. 石油 C. 天然气 D. 太阳能

2. 下列应用与盐类水解无关的是（ ）

- A. 碳酸钠可用于去除餐具的油污
B. 草木灰与铵态氮肥不能混合使用
C. 鉴别 NaOH 和 NaHSO₄ 溶液，可以加入甲基橙
D. 除去 CuCl₂ 溶液中的 Fe³⁺，可以加入 CuO 固体

3. 下列不能用勒夏特列原理解释的是（ ）

- A. 红棕色的 NO₂ 气体加压后颜色先变深后变浅
B. 开启啤酒瓶后，瓶中马上泛起大量泡沫
C. 钢铁在潮湿的空气中容易生锈
D. SO₂ 催化氧化成 SO₃ 的反应，往往通入过量的空气

4. 25℃ 时，下列溶液等体积混合后，溶液 pH > 7 的是（ ）

- A. 等物质的量浓度的盐酸和氨水
B. 等物质的量浓度的醋酸和 NaOH 溶液
C. pH = 3 的醋酸和 pH = 11 的 NaOH 溶液

D. 0.1 mol/L 的硫酸和 0.2 mol/L 的醋酸钠溶液

5. 某原电池反应的离子方程式为 $\text{Fe} + 2\text{H}^+ = \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\uparrow$ ，则下列说法中不正确的是（ ）

- A. 可用稀硫酸作电解质溶液
B. 可用稀硝酸作电解质溶液
C. 可用铁作负极，铁不断溶解
D. 可用铜作正极，表面产生气泡

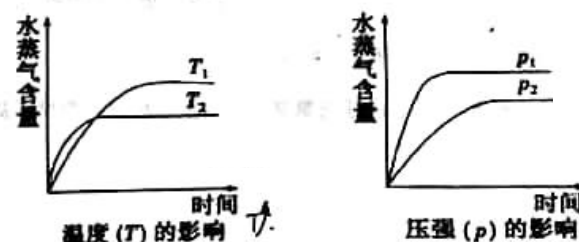
6. 化学用语是学习化学的重要工具，下列说法正确的是（ ）

- A. 钢铁发生电化学腐蚀的正极反应式为： $\text{Fe} - 2\text{e}^- = \text{Fe}^{2+}$
B. 用惰性电极电解饱和食盐水，阴极的电极反应式为： $2\text{Cl}^- - 2\text{e}^- = \text{Cl}_2\uparrow$
C. 粗铜精炼时，与电池正极相连的是粗铜，主要电极反应式为： $\text{Cu} - 2\text{e}^- = \text{Cu}^{2+}$
D. 外加电流的金属保护中，被保护的金属与电源的负极相连，发生氧化反应

7. 常温下，下列各组离子在指定条件下能大量共存的是（ ）

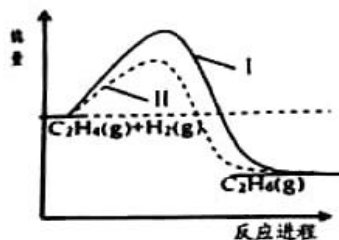
- A. 弱碱性溶液中： Na^+ 、 Al^{3+} 、 Cl^- 、 HCO_3^-
B. 无色透明的溶液中： K^+ 、 Fe^{3+} 、 SCN^- 、 SO_4^{2-}
C. pH = 13 的溶液中： ClO^- 、 SO_4^{2-} 、 Fe^{2+} 、 K^+
D. $c(\text{H}^+)/c(\text{OH}^-) = 1 \times 10^{-12}$ 的溶液中： K^+ 、 Na^+ 、 CO_3^{2-} 、 NO_3^-

8. 一定条件下，下列反应中水蒸气含量随反应时间的变化趋势符合下图的是（ ）



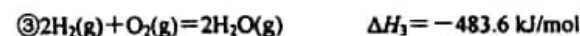
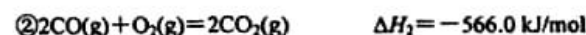
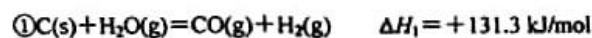
- A. $\text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{NH}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{NH}_2)_2(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H < 0$
B. $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H > 0$
C. $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_2=\text{CH}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H > 0$
D. $2\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}_3(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}=\text{CH}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H < 0$

9. $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ 与 H_2 反应的能量与反应进程关系如下图所示。下列说法正确的是 ()



- A. 该反应为吸热反应 ☐ B. 催化剂 II 比催化剂 I 活性更好 ☐
C. 催化剂可改变反应的活化能和焓变 ☐ D. 正反应的活化能大于逆反应的活化能 ☐

10. 高温下可将煤转化为水煤气, 水煤气可作为气体燃料, 有关热化学方程式如下:



下列说法错误的是 ()

- A. 水煤气是一种二级能源 ☐
B. 水煤气作为气体燃料, 比煤直接燃烧污染小 ☐
C. 等物质的量的 CO 和 H_2 完全燃烧生成气态产物时, 前者放热多 ☐
D. 由反应③可以确定 H_2 的燃烧热为 241.8 kJ/mol ☐

11. 利用简易量热计测量室温下盐酸与氢氧化钠溶液中和反应的反应热, 下列措施不能提高实验精度的是 ()

- A. 用环形铜丝代替环形玻璃搅拌器 ☐
B. 在内、外两个烧杯之间填充隔热物质, 防止热量损失 ☐
C. 快速将两溶液混合, 匀速搅拌并记录最高温度 ☐
D. 利用移液管(精确至 0.01 mL)代替量筒(精确至 0.1 mL)量取反应液 ☐

12. 被称为“软电池”的纸质电池总反应为 $\text{Zn} + 2\text{MnO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{ZnO} + 2\text{MnOOH}$ 。下列说法正确的是 ()

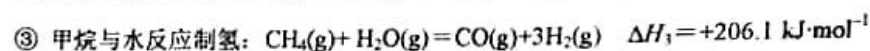
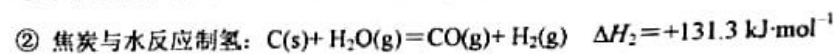
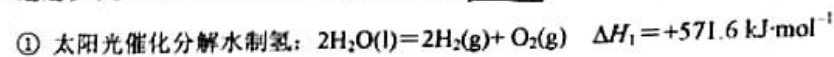
- A. 该电池反应中 MnO_2 起催化作用 ☐

B. 该电池中 Zn 作负极, 发生还原反应 ☐

C. 该电池工作时电子由 Zn 经导线流向 MnO_2 ☐

D. 该电池正极反应式为: $\text{MnO}_2 + 2\text{e}^- + \text{H}_2\text{O} = \text{MnOOH} + \text{OH}^-$ ☐

13. 通过以下反应均可获取 H_2 。下列有关说法不正确的是 ()



A. 反应 ①②③ 均为吸热反应 ☐ B. 反应 ③ 生成物的总键能大于反应物的总键能 ☐

C. 反应 ② 高温可自发进行 ☐ D. 反应 $\text{CH}_4(\text{g}) = \text{C}(\text{s}) + 2\text{H}_2(\text{g})$ 的 $\Delta H = +74.8 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ☐

14. 下列选项中的原因或结论与实验操作及现象不对应的是 ()

选项	实验操作及现象	原因或结论
A	某溶液中滴加 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 溶液, 产生蓝色沉淀	原溶液中有 Fe^{2+}
B	向盛有 1 mL 硝酸银溶液的试管中滴加 NaCl 溶液, 至不再有沉淀生成, 再向其中滴加 KI 溶液, 沉淀由白色变为黄色	$K_{\text{sp}}(\text{AgCl}) < K_{\text{sp}}(\text{AgI})$
C	将盛有 NO_2 气体的密闭容器浸泡在热水中, 容器内气体颜色变深	$2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \quad \Delta H < 0$, 平衡向生成 NO_2 方向移动
D	向 $5 \text{ mL } 0.005 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{ FeCl}_3$ 溶液中加入 $5 \text{ mL } 0.015 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{ KSCN}$ 溶液, 溶液呈红色, 再滴加几滴 $1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{ KSCN}$ 溶液, 溶液颜色加深	增大反应物浓度, 平衡向正反应方向移动

15. 我国科研人员研制出一种室温“可呼吸” $\text{Na}-\text{CO}_2$ 电池。放电时该电池“吸入” CO_2 , 充电时“呼出” CO_2 。吸入 CO_2 时, 其工作原理如下图所示。吸收的全部 CO_2 中, 有 $2/3$ 转化为 Na_2CO_3 固体沉积在多壁碳纳米管 (MWCNT) 电极表面。下列说法不正确的是 ()

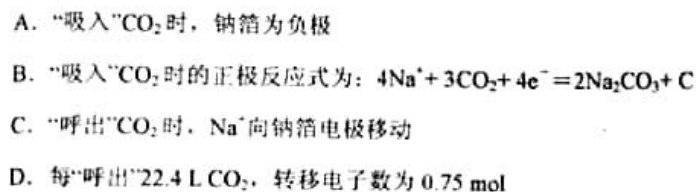


Figure 1 consists of two side-by-side graphs, labeled I and II, plotting pH on the y-axis against NaOH volume in mL on the x-axis. Both graphs show a titration curve with a buffer region, a sharp vertical rise at the equivalence point (pH 7), and a plateau at high pH. In graph I, a point M is marked on the buffer region at 10 mL NaOH. In graph II, points 10 and P₂ are marked on the buffer region at 10 mL NaOH and the equivalence point respectively.

- 第二部分（非选择题 共 52 分）

① $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_1 = -a \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
 $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H_2 = -b \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} \quad \Delta H_1 \quad \Delta H_2$

(2) 4mol 气体 A 和 2 mol 气体 B 在 2 L 的密闭容器中混合并在一定条件下发生反应：
 $2A(g)+B(g)\rightleftharpoons 2C(g)$ 。若经 5s 后测得 C 的物质的量为 1.6 mol，用物质 A 表示的
 反应的平均速率为 _____ $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$ 。

18. (16分) 2016年10月17日我国神舟十一号载人飞船在酒泉卫星发射中心成功发射, 为我们更好地掌握空间交会对接技术、开展地球观测活动奠定了基础。我国制造航天飞船的主要材料是铝, 因而其也被称为“会飞的金属”, 请根据其性质回答下列问题:

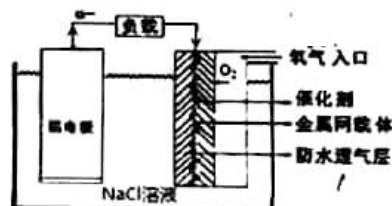
A. AlCl_3 是非电解质
B. AlCl_3 水溶液不导电
C. AlCl_3 熔融状态不导电
D. AlCl_3 熔点太高

(3) 铝电池性能优越, 在现代生产、生活中有广泛的应用。

2Al + 3Ag₂O + 2NaOH + 3H₂O = 2Na[Al(OH)₄] + 6Ag, 则 Al 作该电池的____极(填“正”或“负”), 正极的电极反应式为_____, 负极附近溶液

的 pH _____ (填“变大”、“不变”或“变小”)。

② 铝-空气电池以其环保、安全而受到越来越多的关注，其原理如下图所示。



该电池的负极反应方程式为 _____；以该电池为电源，用惰性电极电解饱和 Na_2SO_4 溶液，则阳极产生的气体为 _____ (填化学式)，当 Al 电极质量减少 1.8g 时，电解池阴极与阳极生成的气体在标准状况下体积的差值 $V(\text{阴}) - V(\text{阳})$ 为 _____ L。

19. (16 分) 中国医学博大精深，很多化学物质很早就出现在了我国著名的医书中。如李时珍的《本草纲目》中就有记载“绿矾 ($\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) 又名皂矾，主要药用功能是除湿、解毒、收敛、止血”。某化学兴趣小组为测定某绿矾样品中 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 的质量分数，设计了如下实验：

I、在电子天平上称取 2.850g 绿矾样品，溶解配制成 250 mL 溶液；

II、取 25.00 mL 该溶液于锥形瓶中；

III、用硫酸酸化的 0.010 mol/L KMnO_4 溶液滴定至终点，滴定重复操作 3 次，实验数据记录如下表：

滴定次数	锥形瓶中待测液的体积/mL	0.010 mol/L KMnO_4 的体积/mL	
		滴定前刻度	滴定后刻度
第一次	25.00	0.00	20.02
第二次	25.00	2.56	25.56
第三次	25.00	1.33	21.31

请回答下列问题：

(1) 滴定时盛放 KMnO_4 溶液的仪器选用 _____ (填“酸式”或“碱式”) 滴定管。

(2) 若在滴定终点读取滴定管刻度时，俯视 KMnO_4 溶液液面，其他操作均正确，则最后测定的 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 质量分数 _____ (填“偏高”、“偏低”或“无影响”)；

滴定操作中，如何判定达到滴定终点 _____。

(3) 关于滴定操作的下列说法中正确的是 _____。

- A. 该滴定实验可以用 KSCN 溶液做指示剂
- B. 滴定前，滴定管及锥形瓶均要用待盛装的溶液润洗
- C. 滴定时，眼睛应注视着滴定管液面的变化
- D. 滴定时应先快后慢，当接近终点时，应一滴一摇

(4) 该滴定过程中发生的离子方程式为： _____。

(5) 经计算，上述样品中 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 的质量分数为 _____ (结果保留三位有效数字)。

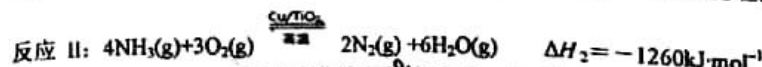
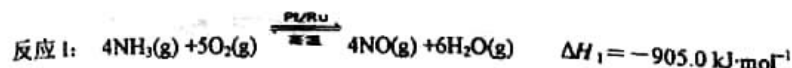
(6) 草酸是不少草本植物的成分之一，具有广泛的用途。草酸具有还原性，也能与酸性 KMnO_4 溶液反应，离子方程式为 $2\text{MnO}_4^- + 5\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 6\text{H}^+ = 2\text{Mn}^{2+} + 10\text{CO}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$ 。

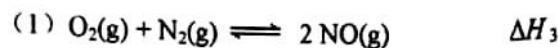
相同温度条件下，分别用 3 支试管按下列要求完成实验：

试管	A	B	C
加入试剂	4mL 0.01mol/L KMnO_4	4mL 0.02mol/L KMnO_4	4mL 0.03mol/L KMnO_4
	2mL 0.1mol/L H_2SO_4	2mL 0.1mol/L H_2SO_4	2mL 0.1mol/L H_2SO_4
	2mL 0.1mol/L $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$	2mL 0.1mol/L $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$	2mL 0.1mol/L $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$
褪色时间	28 秒	30 秒	不褪色

上述实验能否说明“相同条件下，反应物浓度越大，反应速率越快”？ _____ (填“能”或“不能”)；试管 C 中不褪色的原因是： _____。

20. (12 分) NH_3 作为一种重要的化工原料，被大量应用于工业生产，与其有关反应的催化剂研究曾被列入国家 863 计划。已知：





则 $\Delta H_3 = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2) 在恒温恒容装置中充入一定量的 NH_3 和 O_2 ，在某催化剂的作用下进行反应 I，

则下列有关叙述中正确的是 。

A. 当容器内压强不变时，说明反应已达平衡

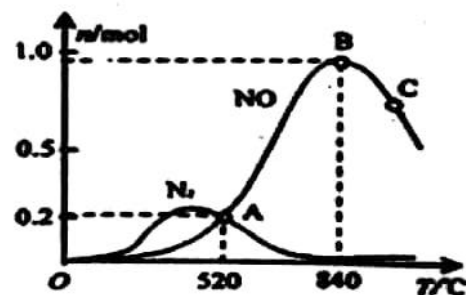
B. 若测得容器内 $4v_{\text{正}}(\text{O}_2) = 5v_{\text{逆}}(\text{NO})$ 时，说明反应已达平衡

C. 使用催化剂时，可降低该反应的活化能，提高 NH_3 转化率

(3) 氨催化氧化时会发生上述两个竞争反应 I、II。为分析某催化剂对该反应的选择

性，在 2L 密闭容器中充入 1 mol NH_3 和 2mol O_2 ，测得平衡体系中有关物质的

物质的量关系如下图：



① 该催化剂在温度低于 520°C 时，主要选择反应 (填“I”或“II”)，对

于反应 I 在 A、B、C 三点用 $v_{\text{正}}(\text{NO})$ 表示的速率最大的点是 。

② 对于反应 II，有利于提高 NH_3 转化为 N_2 平衡转化率的措施是 。

A. 增大体系压强

B. 降低反应温度

C. 使用 Pt/Ru 作催化剂

D. 增大 NH_3 和 O_2 的初始投料比

③ 520°C 时，反应 II 的平衡常数 $K = \underline{\hspace{2cm}}$ (不要求得出计算结果，只需列出数字计算式)。