

# 北师大燕化附中 2019——2020 学年第二学期期末考试

## 高二年级化学试题

2020 年 6 月

命题：张爱平

审核：张东玲、朱栓平

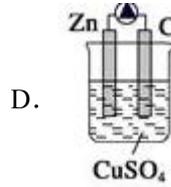
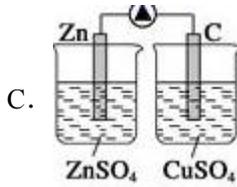
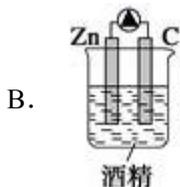
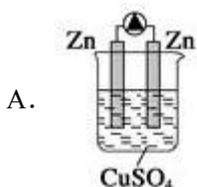
本试卷分为 I、II 两卷，共有 **23** 题，考试时间 **90 分钟**，满分 100 分。

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

### 第 I 卷（共 54 分）

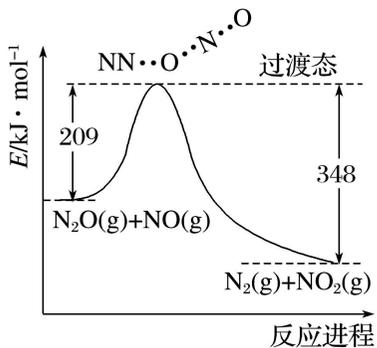
一、选择题（本题包括 18 小题，每小题 3 分，共 54 分。每小题只有一个选项符合题意。）

- 对于反应  $2A+B \rightleftharpoons C+D$ ，表示反应速率最快的是( )
  - $V_A=0.75\text{mol}/(\text{L} \cdot \text{s})$
  - $V_B=0.5\text{mol}/(\text{L} \cdot \text{s})$
  - $V_C=1.0\text{mol}/(\text{L} \cdot \text{s})$
  - $V_D=1.5\text{mol}/(\text{L} \cdot \text{s})$
- 下列燃烧反应的反应热是燃烧热的是( )
  - $\text{H}_2(\text{g})+1/2 \text{O}_2(\text{g})=\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_1$
  - $\text{C}(\text{s})+1/2 \text{O}_2(\text{g})=\text{CO}(\text{g}) \quad \Delta H_2$
  - $\text{S}(\text{s})+\text{O}_2(\text{g})=\text{SO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_3$
  - $\text{H}_2\text{S}(\text{g})+1/2\text{O}_2=\text{S}(\text{s})+\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H_4$
- 下列物质在水溶液中促进了水的电离的是( )
  - $\text{NaHSO}_4$
  - $\text{HClO}$
  - $\text{NaCl}$
  - $\text{CuSO}_4$
- 对于反应  $2\text{H}_2(\text{g})+\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ，能增大正反应速率的措施是( )
  - 增大  $\text{O}_2$  的物质的量浓度
  - 增大反应容积
  - 移去部分  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$
  - 降低体系温度
- 下列各装置能形成原电池的是( )



- 下列物质属于强电解质的是( )
  - 盐酸
  - 氟化氢
  - 熔融氯化钠
  - 铜

7. 由  $\text{N}_2\text{O}$  和  $\text{NO}$  反应生成  $\text{N}_2$  和  $\text{NO}_2$  的能量变化如图所示。下列说法不正确的是( )

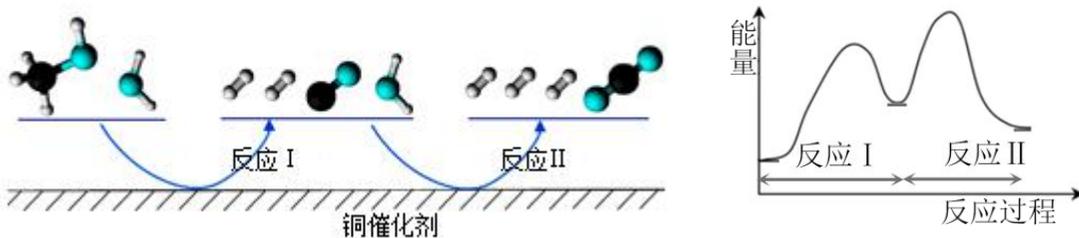


- A. 反应生成 1 mol  $\text{N}_2$  时转移 2 mol  $e^-$
- B. 反应物能量之和大于生成物能量之和
- C.  $\text{N}_2\text{O}(\text{g}) + \text{NO}(\text{g}) = \text{N}_2(\text{g}) + \text{NO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -139 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
- D. 断键吸收能量之和大于成键释放能量之和

8. 在某温度下, 反应  $\text{ClF}(\text{g}) + \text{F}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{ClF}_3(\text{g}) \quad \Delta H = +268 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ , 在密闭容器中达到平衡, 下列说法中正确的是( )

- A. 升高温度,  $K$  不变, 平衡向正反应方向移动
- B. 升高温度, 平衡常数变小
- C. 升高温度, 平衡向正反应方向移动,  $\text{F}_2$  的转化率提高
- D. 降低温度, 单位时间内生成  $\text{ClF}_3$  的物质的量增加

9. 多相催化反应是在催化剂表面通过吸附、解吸过程进行的。我国学者发现  $T^\circ\text{C}$  时 (各物质均为气态), 甲醇与水在铜基催化剂上的反应机理和能量图如图:



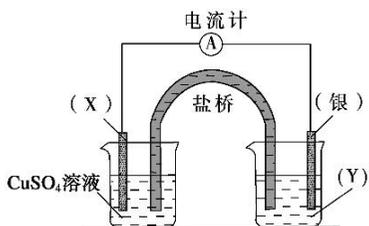
下列说法正确的是( )

- A. 反应 II 的热化学方程式为:  $\text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) = \text{H}_2(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = +a \text{ kJ/mol} (a > 0)$
- B. 1 mol  $\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$  和 1 mol  $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$  的总能量大于 1 mol  $\text{CO}_2(\text{g})$  和 3 mol  $\text{H}_2(\text{g})$  的总能量
- C. 选择优良的催化剂降低反应 I 和 II 的活化能, 有利于减少过程中的能耗
- D.  $\text{CO}(\text{g})$  在反应中生成又消耗,  $\text{CO}(\text{g})$  可认为是催化剂

10. 对于工业合成氨反应:  $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$ , 下列说法错误的是( )

- A. 使用合适的催化剂可以加大反应速率
- B. 升高温度可以增大反应速率
- C. 增大  $\text{N}_2$  浓度可以使  $\text{H}_2$  转化率达到 100%
- D. 增大  $\text{N}_2$  浓度可以增大反应速率

11. 某小组依据氧化还原反应： $2\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{Cu}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{Ag}(\text{s})$ 设计的原电池如图所示，下列说法正确的是( )

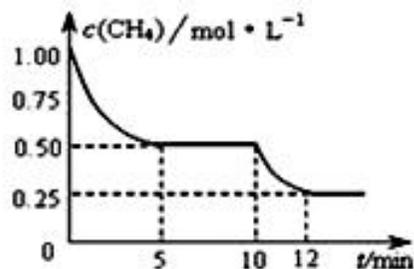


- A. 电极 X 可以是碳棒也可以是银棒
- B. 盐桥中的阳离子流向  $\text{CuSO}_4$  溶液所在烧杯
- C. 银电极为电池的负极，发生的电极反应为  $\text{Ag} - \text{e}^- = \text{Ag}^+$
- D. 外电路中电流的方向是从银电极流向 X 电极

12. 下列说法中正确的是( )

- A. 将纯水加热的过程中， $K_w$  变大、pH 变小
- B. 保存  $\text{FeSO}_4$  溶液时，加入稀  $\text{HNO}_3$  抑制  $\text{Fe}^{2+}$  水解
- C.  $\text{FeCl}_3$  溶液蒸干、灼烧至恒重，最终得到  $\text{FeCl}_3$  固体
- D. 向  $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  氨水中加入少量水，pH 减小， $c(\text{OH}^-)/c(\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O})$  减小

13. 在密闭容器中进行反应  $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H > 0$ ，测得  $c(\text{CH}_4)$  随反应时间(t) 的变化如图所示。下列判断正确的是( )



- A. 10 min 时，改变的外界条件可能是升高温度
- B. 反应进行到 12min 时， $\text{CH}_4$  的转化率为 25%
- C. 0-5 min 内， $v(\text{H}_2) = 0.1\text{mol}\cdot(\text{L}\cdot\text{min})^{-1}$
- D. 恒温下，缩小容器体积，平衡后  $\text{H}_2$  浓度减小

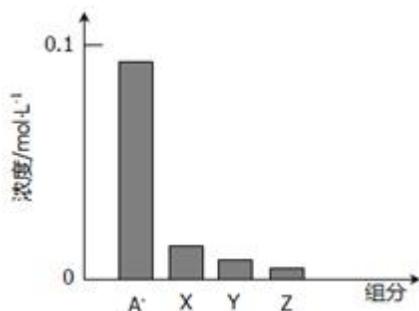
14. 室温下，下列各组离子在指定溶液中一定能大量共存的是( )

- A.  $\text{H}^+$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$
- B.  $\text{Na}^+$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{H}^+$ 、 $\text{S}^{2-}$
- C.  $\text{Na}^+$ 、 $\text{H}^+$ 、 $\text{MnO}_4^-$ 、 $\text{SO}_3^{2-}$
- D.  $\text{Fe}^{2+}$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{SO}_3^{2-}$ 、 $\text{Cl}^-$

15. 已知草酸是二元弱酸， $0.2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NaHC}_2\text{O}_4$  溶液显酸性，关于  $\text{NaHC}_2\text{O}_4$  溶液中离子浓度关系的叙述不正确的是( )

- A.  $c(\text{Na}^+) > c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) > c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) > c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)$
- B.  $c(\text{Na}^+) = c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) + c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) + c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4)$
- C.  $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{HC}_2\text{O}_4^-) + c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) + c(\text{OH}^-)$
- D.  $c(\text{H}^+) + c(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) = c(\text{C}_2\text{O}_4^{2-}) + c(\text{OH}^-)$

16. 常温下, 0.2mol/L 一元酸 HA 与等浓度的 NaOH 溶液等体积混合后, 所得溶液中部分微粒组分及浓度如图所示, 下列说法正确的是( )



- A. HA 是强酸
- B. 该混合液 pH=7
- C. 图中 x 表示 HA, Y 表示 OH<sup>-</sup>, Z 表示 H<sup>+</sup>
- D. 该混合溶液中:  $c(A^-)+c(Y)=c(Na^+)$

17. 现有室温下四种溶液, 有关叙述不正确的是( )

编号	①	②	③	④
pH	10	10	4	4
溶液	氨水	氢氧化钠溶液	醋酸溶液	盐酸

- A. 相同体积③、④溶液分别与 NaOH 完全反应, 消耗 NaOH 物质的量: ③>④
- B. 分别加水稀释 10 倍, 四种溶液的 pH: ①>②>④>③
- C. ①、④两溶液等体积混合, 所得溶液中  $c(NH_4^+)>c(Cl^-)>c(OH^-)>c(H^+)$
- D. 在③溶液中:  $c(H^+)=c(CH_3COO^-)+c(CH_3COOH)+c(OH^-)$

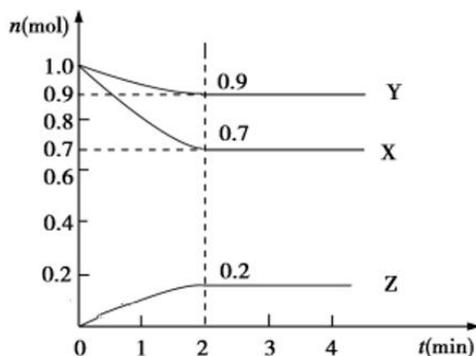
18. 臭氧是理想的烟气脱硝剂, 其脱硝反应为:  $2NO_2(g)+O_3(g)\rightleftharpoons N_2O_5(g)+O_2(g)$ , 反应在恒容密闭容器中进行, 下列由该反应相关图像作出的判断正确的是( )

A	B	C	D
升高温度, 正反应方向平衡常数减小	0~3s 内, 反应速率为: $v(NO_2)=0.2 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$	$t_1$ 时仅加入催化剂, 平衡正向移动	达平衡时, 仅改变 x, 则 x 为 $c(O_2)$

## 第 II 卷 (共 46 分)

### 二、填空题 (本题包括 5 小题, 共 46 分)

19. (4 分) 某温度时, 在 2 L 的密闭容器中, X、Y、Z 三种物质的物质的量随时间的变化曲线如图示。



(1) 反应从开始至 2 分钟末, Y 的转化率为  $\alpha(Y) =$  \_\_\_\_\_。

(2) 由图中所给数据进行分析, 该反应的化学方程式为 \_\_\_\_\_。

20. (8 分) 有下列六种物质的溶液:

①NaCl    ②NH<sub>4</sub>Cl    ③Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>    ④Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>    ⑤CH<sub>3</sub>COOH    ⑥NaHCO<sub>3</sub>

(1) 25°C 时, 用离子方程式表示 0.1 mol·L<sup>-1</sup> ② 溶液的酸碱性原因: \_\_\_\_\_;

(2) 常温下, 0.1 mol/L 的 ③ 和 ⑥ 溶液中微粒 (含离子和分子) 的种类是否相同: \_\_\_\_\_

(填“相同”或“不相同”);

(3) 将 ④ 溶液加热蒸干并灼烧最终得到的物质是 \_\_\_\_\_ (填化学式);

(4) 常温下 0.1 mol/L ⑤ 溶液加水稀释至中性的过程中, 下列表达式的数据一定变大的是 \_\_\_\_\_。

A.  $c(H^+)$

B.  $c(OH^-)$

C.  $\frac{c(H^+)}{c(CH_3COOH)}$

D.  $c(H^+) \cdot c(OH^-)$

21. (8分) 下表是有关物质的  $K_{sp}$ :

物质	$\text{CaCO}_3$	$\text{MgCO}_3$	$\text{Ca(OH)}_2$	$\text{Mg(OH)}_2$
$K_{sp}$ (单位省略)	$2.8 \times 10^{-9}$	$6.8 \times 10^{-6}$	$4.7 \times 10^{-6}$	$5.6 \times 10^{-12}$

回答下列问题:

(1) 某同学在实验室条件下模拟从海水中提取镁的生产过程。在加试剂时, 误将纯碱溶液加入海水中; 他思考了一下, 又在得到的混合体系中加入过量的烧碱溶液, 你觉得他\_\_\_\_\_ (填“能”或“不能”)将  $\text{Mg}^{2+}$  转化为  $\text{Mg(OH)}_2$  沉淀, 理由是\_\_\_\_\_。

(2) 要制得无水  $\text{MgCl}_2$ , 过滤出  $\text{Mg(OH)}_2$  沉淀后, 用试剂\_\_\_\_\_ (填化学式) 将其溶解。

(3) 将得到的氯化镁溶液在浓缩池中制得  $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 。然后将  $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  转移到干燥塔中, 在干燥的  $\text{HCl}$  气流中加热  $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ , 才能得到无水  $\text{MgCl}_2$ , 原因是:

\_\_\_\_\_。

22. (12分) 图 a 是 1 mol  $\text{NO}_2$  和 1 mol  $\text{CO}$  恰好反应生成  $\text{CO}_2$  和  $\text{NO}$  过程中的能量变化示意图; 现往体积固定的密闭容器中通入等物质的量的  $\text{NO}_2$  和  $\text{CO}$ , 反应中的  $\text{CO}$  和  $\text{NO}$  的浓度随时间变化的示意图如 b 图。根据图意回答下列问题:

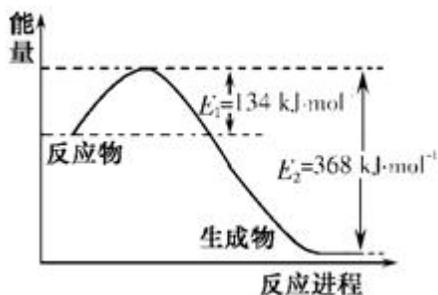


图 a

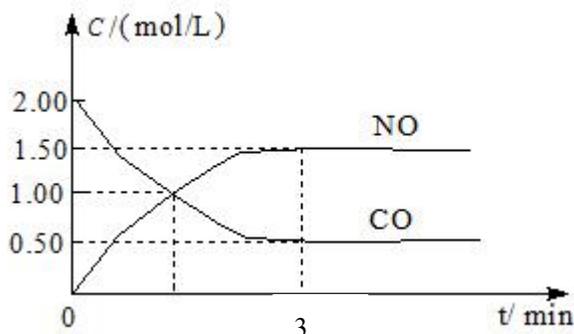


图 b

(1) 写出  $\text{NO}_2$  和  $\text{CO}$  反应的热化学方程式\_\_\_\_\_。

(2) 从反应开始到平衡, 用  $\text{NO}_2$  浓度变化表示平均反应速率  $v(\text{NO}_2) =$ \_\_\_\_\_。

(3) 此温度下达到平衡时  $\text{NO}_2$  的转化率为\_\_\_\_\_。

(4) 830K 时, 在密闭容器中发生下列可逆反应:  $\text{CO(g)} + \text{H}_2\text{O(g)} \rightleftharpoons \text{CO}_2\text{(g)} + \text{H}_2\text{(g)} \Delta H < 0$ 。

试回答下列问题：

①若起始时  $c(\text{CO})=2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ， $c(\text{H}_2\text{O})=3\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ，达到平衡时 CO 的转化率为 60%，则在该温度下，该反应的平衡常数  $K=$ \_\_\_\_\_。

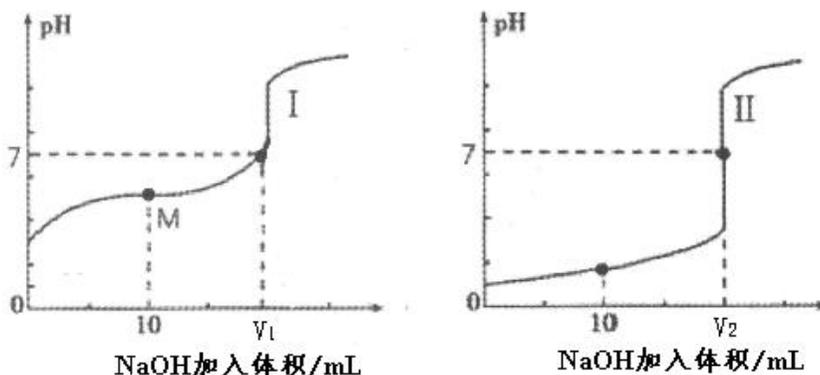
②在相同温度下，若起始时  $c(\text{CO})=1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ， $c(\text{H}_2\text{O})=2\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ，反应进行一段时间后，测得  $\text{H}_2$  的浓度为  $0.5\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ，则此时该反应\_\_\_\_\_（填“是”与“否”）达到平衡状态，此时  $v_{(\text{正})}$  \_\_\_\_\_  $v_{(\text{逆})}$ （填“>”、“=”或“<”）。

23.（14分）弱电解质的水溶液中存在电离平衡。

（1）醋酸是常见的弱酸。下列方法中，可以使醋酸溶液中  $\text{CH}_3\text{COOH}$  电离程度增大的是\_\_\_\_\_。

- A. 滴加少量浓盐酸                      B. 微热溶液  
C. 加水稀释                                D. 加入少量醋酸钠晶体

（2）用  $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  NaOH 溶液分别滴定体积均为 20mL、浓度均为  $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  的盐酸和醋酸溶液，得到滴定过程中溶液 pH 随加入 NaOH 溶液体积而变化的两条滴定曲线。



①滴定醋酸的曲线是\_\_\_\_\_（填“Ⅰ”或“Ⅱ”）。

②图 I 中  $V=10$  时，溶液中的  $c(\text{Na}^+)$  \_\_\_\_\_  $c(\text{A}^-)$ 。（填填“>”、“=”或“<”，其中 A<sup>-</sup>代表酸根离子）

（3）下表为某同学所测 25℃时，甲、乙两种溶液的 pH。

	甲	乙
pH	11	11
溶液	氨水	氢氧化钠溶液

①甲溶液中的  $c(\text{OH}^-) =$  \_\_\_\_\_ mol/L。

②25℃时，等体积的甲、乙两溶液与等浓度的盐酸恰好完全反应，消耗的盐酸体积：甲 \_\_\_\_\_ 乙。

(填填 “>”、“=” 或 “<”)

③甲、乙溶液均加水稀释 10 倍后，所得溶液的 pH：甲 \_\_\_\_\_ 乙。(填填 “>”、“=” 或 “<”)

(4) 下表是几种常见弱酸的电离常数

化学式	$\text{CH}_3\text{COOH}$	$\text{H}_2\text{SO}_3$	$\text{HClO}$	$\text{H}_2\text{CO}_3$
电离常数	$1.8 \times 10^{-5}$	$K_1 = 1.23 \times 10^{-2}$ $K_2 = 6.6 \times 10^{-8}$	$3.0 \times 10^{-8}$	$K_1 = 4.4 \times 10^{-7}$ $K_2 = 4.7 \times 10^{-11}$

以下反应对应的离子方程式正确的是\_\_\_\_\_。

