

答题卡

共 20 题

- | | | | | |
|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |

☐ 答对 ☐ 答错

1. 某电池反应298K的平衡常数为 1×10^{15} , 发生摩尔反应时转移2mol电子的电量, 则该电池的标准电动势约为 () V
($\frac{RT \ln 10}{F} \approx 0.059V$)

单选题 (5 分) 5分

- A. 0.44
B. 0.88
C. 2.04
D. 不能确定

正确答案: A

答案解析:

根据电动势、平衡常数与吉布斯自由能的关系

$$-nFE^\ominus = \Delta_r G_m^\ominus = -RT \ln K^\ominus$$

可知

$$E^\ominus = \frac{RT \ln K^\ominus}{nF} \approx \frac{0.059 \lg K^\ominus}{n}$$

将 K^\ominus 和 n 代入解得 E^\ominus

tip: 这里的0.059是十分常用的一个数(也可用0.0591或0.0592), 大家可以记一下, 之后算就不用敲那么多下计算器了

2. 原电池两个电极的电极电势各为-0.51V和-0.32V, 则电池电动势为 () V。

单选题 (5 分) 5分

- A. 0.19
B. 0.83
C. -0.19
D. -0.83

正确答案: A

答案解析:

通过电极电势相对大小判断正负极, 正负极电极电势之差即为电动势

3. 已知25°C时, $\varphi^\ominus(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0.340V$,
则 Cu^{2+} ($c = 0.01 \text{ mol/L}$) / Cu的电极电势为

单选题 (5 分) 5分

- A. 0.222V
B. 0.281 V
C. 0.429V
D. 0.504V

答题卡

共 20 题

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20

☐ 答对 ☐ 答错

正确答案: B

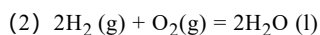
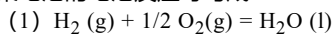
答案解释:

写出能斯特方程表达式

$$\varphi(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = \varphi^{\ominus}(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) + \frac{RT}{2F} \ln \frac{c(\text{Cu}^{2+})}{c^{\ominus}} \approx \varphi^{\ominus}(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) + \frac{0.059}{2} \lg \frac{c(\text{Cu}^{2+})}{c^{\ominus}}$$

将 $\varphi^{\ominus}(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu})$ 和 $c(\text{Cu}^{2+})$ 代入即得 $\varphi(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu})$

4. 某电池的电池反应可写成:



相应的电动势和化学反应平衡常数

分别用 E_1 , E_2 和 K_1 , K_2 表示, 则

单选题 (5 分) 5分

A. $E_1=E_2$ $K_1=K_2$ B. $E_1=E_2$ $K_1 \neq K_2$ C. $E_1 \neq E_2$ $K_1=K_2$ D. $E_1 \neq E_2$ $K_1 \neq K_2$

正确答案: B

答案解释:

写出E、K和 ΔG 的关系式即可理解5. 298K, 浓差电池的两个电极, 都是由金属M和它的盐离子 M^{n+} 溶液所组成

一个电极 M^{n+} 离子浓度为 $0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 另一个电极 M^{n+} 离子浓度为 $0.02 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 298 K时该电池的电动势为 0.059 V , 则 M^{n+} 离子的氧化数n为

单选题 (5 分) 5分

A. 1

B. 2

C. 3

D. 4

正确答案: A

答案解释:

根据能斯特方程

$$\varphi = \varphi^{\ominus} + \frac{RT}{nF} \ln \frac{c(M^{n+})}{c^{\ominus}}$$

电池电动势为

$$\varphi = \varphi_+ - \varphi_- = \frac{RT}{nF} \ln \frac{c_+(M^{n+})}{c_-(M^{n+})}$$

将已知条件代入, 即可解得n

6. 在酸性不同的溶液中, 氧电极可以写成 $\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}$ 或 O_2/OH^- , 但它们的标准电极电势是相同的。

判断题 (5 分) 5分

答题卡

共 20 题

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20

☐ 答对 ☐ 答错

A. 对

B. 错

正确答案: B

答案解析:

酸性条件下标准态 $c(\text{H}^+) = 1\text{mol/L}$, 碱性条件下 $c(\text{OH}^-) = 1\text{mol/L}$

再将两种条件下氧电极的能斯特方程写出来即可理解

7. 高锰酸根具有强氧化性, 它的氧化能力强弱与溶液的酸碱度无关。

判断题 (5 分) 5分

A. 对

B. 错

正确答案: B

答案解析:

 $\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}$ 的电极反应方程式中有 H^+ , 其能斯特方程中应出现 $c(\text{H}^+)$, 故电极电势与溶液酸碱度有关, 即氧化能力与溶液酸碱度有关8. 恒温恒压下, 电池可逆放电, 则系统与环境间交换的热 Q_r 的值是 $T\Delta_r S$ 。

判断题 (5 分) 5分

A. 对

B. 错

正确答案: A

9. 原电池和电解池, 都是体系内部发生化学反应, 体系和外界有电功交换。

判断题 (5 分) 5分

A. 对

B. 错

正确答案: A

10. 进行中的电池反应 $\text{A} + \text{B} = \text{C} + \text{D}$ 和 $2\text{A} + 2\text{B} = 2\text{C} + 2\text{D}$, 其它条件都相同时, 两者的自由能增量和电动势都相同。

判断题 (5 分) 5分

A. 对

B. 错

正确答案: B

答案解析:

反应方程式乘/除一个系数, 电动势不变, 但吉布斯自由能的变化量也要相应地乘/除一个系数

答题卡

共 20 题

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20

☐ 答对 ☐ 答错

11. 电极电势是电极氧化或还原能力的度量。电极电势的代数值越大，则该电极越容易发生还原反应，该电极的氧化态物质是较强的氧化剂。

判断题 (5 分) 5分

A. 对

B. 错

正确答案: A

12. Cu^{2+}/Cu 电极发生还原反应 $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Cu}$ ，标准电极电势为 0.342 V；若该电极发生氧化反应 $\text{Cu} - 2\text{e}^- = \text{Cu}^{2+}$ ，则标准电极电势的数值为 -0.342 V

回答错误

判断题 (5 分) 0分

A. 对

B. 错

正确答案: B

答案解析:

根据 IUPAC（国际纯粹与应用化学联合会）的规定，我们现在所用的标准电极电势均指标准还原电极电势，因此同一电对其氧化反应和还原反应的标准电极电势相同

13. $\text{Ag}(\text{s}), \text{AgCl}(\text{s}) \mid \text{KCl}(\text{aq}) \mid \text{Cl}_2(\text{g}) \mid \text{Pt}(\text{s})$ 的电动势与 Cl^- 浓度无关。

回答错误

判断题 (5 分) 0分

A. 对

B. 错

正确答案: A

答案解析:

电池总反应为 $2\text{Ag}(\text{s}) + \text{Cl}_2(\text{g}) = 2\text{AgCl}(\text{s})$

未出现 Cl^- ，所以电动势与 Cl^- 浓度无关

14. 恒温恒压的电池反应，当反应达到平衡时，电池的电动势一定为零。

判断题 (5 分) 5分

A. 对

B. 错

正确答案: A

答案解析:

平衡时 $\Delta G = 0$ ，故电动势 $E = 0$

15. 恒温恒压下，电解食盐水释放气体的过程，体系的自由能一定减小。

判断题 (5 分) 5分

A. 对

B. 错

答题卡

共 20 题

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20

☐ 答对 ☐ 答错

正确答案: B

答案解析:

电解相当于环境对体系做非体积功（电功），此时吉布斯自由能不一定减小

16. H^+/H_2 电极的相对电极电势一定等于零。

判断题 (5 分) 5分

A. 对

B. 错

正确答案: B

答案解析:

 H^+/H_2 标准态下电极电势才为0

17. 浓差电池内部不存在氧化还原反应。

判断题 (5 分) 5分

A. 对

B. 错

正确答案: B

答案解析:

浓差电池中变化的总结果是物质从高浓度（或高压）向低浓度（或低压）方向转移，这种转移通过电极上的氧化还原反应实行的。

18. 温度恒定时， Cu^{2+}/Cu 电极的相对电极电势会随着溶液中 Cu^{2+} 浓度减少而增大。

判断题 (5 分) 5分

A. 对

B. 错

正确答案: B

答案解析:

写出能斯特方程即可理解

19. 阳极指的是发生氧化反应的电极，它既可以是负极，也可以是正极。

判断题 (5 分) 5分

A. 对

B. 错

正确答案: A

答案解析:

答题卡

共 20 题

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20

☐ 答对

☐ 答错

根据定义判断

- 阳极：发生氧化反应的电极（失电子）
- 阴极：发生还原反应的电极（得电子）
- 正极：电势相对较高的电极
- 负极：电势相对较低的电极

电池在放电时（相当于原电池），阳极相当于负极，阴极相当于正极；而在充电时（相当于电解池），阳极相当于正极，阴极相当于负极。

20. 铜锌原电池中， Cu^{2+}/Cu 电极为阴极，发生还原反应。

判断题 (5 分) 5分

- A. 对
- B. 错

正确答案: A