

2023-2024 学年春学期工程化学回忆卷

By zjuatri

一、选择题

1. 下列证明电子运动具有波动性质的是 ()

A. 粒子散射实验 B. 电子衍射实验 C. 原子光谱实验 D. 阴极射线实验

2. 下列离子或分子没有顺磁性的是 ()

A. O_2 B. O_2^+ C. O_2^- D. O_2^{2+}

3. $\frac{1}{2}O_2 + H_2O + 2e^- = 2OH^-$, $E^\theta = 0.401V$, 则 $4OH^- = 4e^- + 2H_2O + O_2$, $E^\theta =$ () V

A. 0.802 B. -0.401 C. 0.401 D. -0.802

4. $H_2 + S = H_2S$ K_1^θ , $S + O_2 = SO_2$ K_2^θ , 则 $H_2 + SO_2 = H_2S + O_2$ $K_3^\theta =$ ()

A. $K_1^\theta + K_2^\theta$ B. $K_1^\theta - K_2^\theta$ C. $K_1^\theta K_2^\theta$ D. $\frac{K_1^\theta}{K_2^\theta}$

5. 设石墨的标准摩尔燃烧焓为 $-393.7KJ/mol$, 金刚石的标准摩尔燃烧焓为 $-395.6KJ/mol$, 则标准状况下反应 $C(s, \text{石墨}) = C(s, \text{金刚石})$ 的焓变为 ():

A. $789.3KJ/mol$ B. $-789KJ/mol$ C. $1.9KJ/mol$ D. $-1.9KJ/mol$

6. 下列有关催化剂的说法, 正确的是 ()

A. 催化剂可以缩短达到平衡的时间
B. 反应前后催化剂化学性质发生改变
C. 催化剂使正反应速率增加, 逆反应速率减小
D. 催化剂使反应的平衡常数变大

7. 对一个电子来说, 下列一组量子数合理的是 ()

A. 1 1 0 $-\frac{1}{2}$ B. 3 0 0 $-\frac{1}{2}$ C. 3 0 -1 $-\frac{1}{2}$ D. 3 0 1 $-\frac{1}{2}$

8. 打篮球时篮球会弹起, 利用了高分子化合物的什么特性 ()

A. 玻璃态特性 B. 高弹态特性 C. 粘流态特性 D. 表面吸附性

9. 金属表面水膜厚度为多少时最容易被腐蚀 ()

A. $10 - 10^6 mm$ B. $10 - 10^6 \mu m$ C. $10 - 10^6 nm$ D. $1cm$

10. 下列有关分步沉淀的说法正确的是 ()

A. 溶解度小的物质一定先沉淀
B. 浓度幂指数乘积先大于 K_{sp} 的先沉淀
C. 溶解度大的物质先沉淀
D. 浓度大的被沉淀离子先沉淀

11. 下列物质中, 熔化只需要克服色散力的是 ()

A. K B. H_2O C. SiO_2 D. SiF_4

12. 臭氧层的最主要功能是 ()

A. 杀菌 B. 强氧化性 C. 消除氮肥氧化物 D. 吸收紫外线

13. 成人胃液的 $pH=1.4$, 婴儿胃液的 $pH=5.0$, 二者 H^+ 浓度倍数关系为 ()

A. 3981 B. 398 C. 39 D. 3.6

14. $E^\theta(Sn^{4+}/Sn^{2+}) = 0.15V$, $E^\theta(Ce^{4+}/Ce^{2+}) = 1.16V$, $E^\theta(Br_2/Br^-) = 1.07V$, $E^\theta(Fe^{3+}/$

$Fe^{2+}) = 0.77V$, 下列离子不能共存的是 ()

- A. Sn^{4+}, Br^{-} B. Fe^{3+}, Br^{-} C. Ce^{4+}, Br^{-} D. Ce^{2+}, Br^{-}

15. 反应 $N_2 + 3H_2 = 2NH_3$ 在恒容容器中达到平衡, 在温度压力不变条件下使容器体积增加一倍, 则平衡移动的方向是 ()

- A. 平衡向左移动 B. 平衡向右移动 C. 平衡不移动 D. 以上选项都不对

16. $N_2 + 3H_2 = 2NH_3$ $\Delta H = -92.22KJ/mol$, 下列说法正确的是

- A. 该反应高温下自发进行
B. 该反应低温下自发进行
C. 该反应在任何温度下都自发进行
D. 该反应在任何温度下都不能自发进行

17. 某原子失去 1 个电子后, 角量子数=2 的轨道内电子数全满, 则该原子是 ()

- A. K B. Cr C. Cu D. C

18. 0.1mol/L 的 HA 溶液中, 有 0.01% 的 HA 解离了, 则 $K_a =$ ()

- A. 10^{-6} B. 10^{-7} C. 10^{-8} D. 10^{-9}

19. $[Ag(NH_3)_2]^+ + 2CN^- = [Ag(CN)_2]^- + 2NH_3$ K^θ , $[Ag(NH_3)_2]^+$ 的稳定常数为 K_{f1}^θ , 则 $[Ag(CN)_2]^-$ 的稳定常数为 ()

- A. $K_{f1}^\theta + K^\theta$ B. $K^\theta K_{f1}^\theta$ C. $\frac{K_{f1}^\theta}{K^\theta}$ D. $K^\theta K_{f1}^\theta - K^\theta + K_{f1}^\theta$

20. 在 $Zn^{2+}|Zn$ 与 $Cu^{2+}|Cu$ 组成的原电池中, 向正极通入 H_2S 气体, 则该电池的电动势变化 ()

- A. 电动势变大 B. 电动势减小 C. 电动势不变 D. 电动势先升高后减小

二、论述题

1. 填表。

化学式	名称	配位原子	配位数
$K_4[Cu(CN)_6]$			

V 原子的价电子构型	V 元素所属的族	V^{5+} 的外层电子构型

2. 用分子轨道理论判断 He_2 和 He_2^+ 是否存在并说明理由。

3. 钢管埋在水下会被腐蚀。

(1) 请写出钢管腐蚀反应方程式。

(2) 钢管埋在湖中或海中, 哪一个被腐蚀更快? 请说明理由。

(3) 请写出一些防止或减缓钢管被腐蚀的方法。

4. 请写出 CCl_4 , BCl_3 , $BeCl_2$ 中心原子杂化方式以及它们的几何构型。

5. 《白蛇传》中有一句歌词“西湖的水, 我的泪”, 若西湖的水是由白娘子的眼泪积聚而成, 请比较西湖中的泪滴与一滴泪中水分子的数目哪个多。并判断物质的量是否可以用来计量宏观物质, 并解释原因。(西湖蓄水量 $1429 \text{ 万} m^3$, 20 滴水 1 mL)

6. 常温下 ($25^\circ C$) 含 101 mg 胰岛素的溶液, 渗透压为 4.34 kPa

(1) 求胰岛素的摩尔质量

(2) 求该溶液的凝固点下降 ΔK_f , 以及说明用凝固点下降来判断胰岛素摩尔质量是否合适?

三、计算题

计算题过于繁杂，笔者记不下来，但是与上课所讲的题目和书本例题题型基本一致，考察范围在热力学、动力学、电化学。把公式全部抄在你的 A4 纸上，对相关例题稍微熟悉一些即可。

后记：试卷上怎么不给阿伏伽德罗常数???? 建议严查工化教研组(doge)