

2021 年博士研究生招生考试（初试）试题单

科目代码：2001

科目名称：物理化学

- 说明：1.所有答案必须写在答题纸上，写在本试题单上的一律无效。
2.考生答题时不必抄题，但必须写明题号。
3.本试题共计三大题，满分 100 分。

【本试题共计 3 页，此为第 1 页】

一、选择题（每题 3 分，共 30 分）。

1. 以下关于温度对化学反应速率 (r) 影响的表述中不正确的是（ ）。
A. 温度升高， r 升高 B. 温度升高， r 降低
C. 温度每升高 10K， r 提高 2-4 倍 D. 以上表述都错

2. 以下因素中会影响化学平衡移动的是（ ）。
A 反应物的分子大小 B 容器的容积 C 物质的冰点 D 反应物的浓度

3. 液体的接触角 θ 在以下哪种情况，我们可认为固体表面对该液体不润湿（ ）。
A. $0^\circ < \theta < 180^\circ$ B. $45^\circ < \theta < 180^\circ$ C. $0^\circ < \theta < 90^\circ$ D. $\theta > 90^\circ$

4. 以下关于 Langmuir 吸附理论的假定，不正确的是（ ）。
A. 单分子层吸附 B. 固体表面的吸附作用均匀
C. 吸附分子间无横向相互作用 D. 固体表面化学成分恒定

5. 丁达尔效应是胶体的（ ）性质。
A. 光化学 B. 光学 C. 流变 D. 表面

6. Zeta 电位表示着胶体的电动性质，以下关于其单位的描述正确的是（ ）。

- A. mV B. bar C. eV D. 哈密顿

7. 离子独立迁移定律适用于（ ）

- A. 强电解质溶液 B. 弱电解质溶液
C. 无限稀电解质溶液 D. 理想稀溶液

8. 下列叙述中错误的是（ ）

- A. 水的三相点是 (273.15K, 610.62 Pa)
B. 三相点的温度和压力仅由系统决定，不能任意改变
C. 水的冰点温度是 273.15K，压力是 101325 Pa
D. 水的三相点 $f = 0$ ，而冰点 $f = 1$

9. 相图上，当物系处于（ ）时，物系中只有单一的一相。

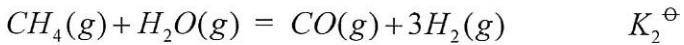
- A. 恒沸点 B. 熔点 C. 相点 D. 低共熔点

10. 液体 A 与 B 形成蒸气压正偏差很大的溶液，在精馏塔中精馏时，塔釜(底)得到的是（ ）。

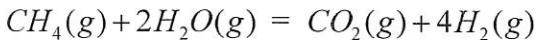
- A. 恒沸混合物 B. 纯 A C. 纯 B D. 纯 A 或纯 B

二、计算题（每题 10 分，共 30 分）。

1. 已知相同温度下，两反应方程及对应标准平衡常数如下：



求下列反应的 K^Θ :



2. 若 25°C 时，电池 $Zn|ZnCl_2(0.555\text{mol}\cdot\text{kg}^{-1})|AgCl(s)|Ag$ 的电动势为 $E=5\text{V}$ 。

已知 $E^\ominus(Zn^{2+}|Zn) = -1\text{V}$, $E^\ominus(Cl^-|AgCl(s)|Ag) = 2\text{V}$, 法拉第常数为 $96500\text{ C}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。

(1) 写出电极反应及电池反应。

(2) 求溶液中 $ZnCl_2$ 的平均离子活度的 \ln 值 (即 $\ln a$)，摩尔气体常数取 $10\text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ 。

3. 求 298.2K 及 p^\ominus 下， 1mol 水气化过程的 ΔG 。(已知此过程的 $\Delta H = 43.75\text{ kJ}$, $\Delta S = 100\text{ J}\cdot\text{K}^{-1}$)。

三、简答题 (每题 10 分, 共 40 分)。

1. 简述用于热力学过程方向和限度判断的 ΔS , ΔA 和 ΔG 判据的内容及适用前提条件。

2. 简述理想稀溶液蒸气压降低的性质，写明满足该性质的稀溶液所具有的特点。

3. 简述相律 $f = C - P + 2$ 中每项的具体意义。

4. 简述一级反应的半衰期、反应速率常数的单位，并写出反应物浓度与反应时间的关联。