

h

考研新版  
全国881所研招院校

# 硕士研究生入学招生考试 考研专业课精品资料

2026 年延边大学考研精品资料

《826 无机与物理化学》

附赠：重点名校真题汇编

策划：考研辅导资料编写组

真题汇编 明确考点  
考研笔记 梳理重点  
核心题库 强化训练  
模拟试题 查漏补缺

高分学长学姐推荐



### 版权声明

编写组依法对本书享有专有著作权，同时我们尊重知识产权，对本电子书部分内容参考和引用的市面上已出版或发行图书及来自互联网等资料的文字、图片、表格数据等资料，均要求注明作者和来源。但由于各种原因，如资料引用时未能联系上作者或者无法确认内容来源等，因而有部分未注明作者或来源，在此对原作者或权利人表示感谢。若使用过程中对本书有任何异议请直接联系我们，我们会在第一时间与您沟通处理。

因编撰此电子书属于首次，加之作者水平和时间所限，书中错漏之处在所难免，恳切希望广大考生读者批评指正。

## 目录

|                                            |     |
|--------------------------------------------|-----|
| 封面.....                                    | 1   |
| 目录.....                                    | 3   |
| 2026 年延边大学 826 无机与物理化学考研核心笔记 .....         | 6   |
| 《物理化学》考研核心笔记 .....                         | 6   |
| 2026 年延边大学 826 无机与物理化学考研复习提纲 .....         | 185 |
| 《物理化学》考研复习提纲 .....                         | 185 |
| 2026 年延边大学 826 无机与物理化学考研核心题库 .....         | 189 |
| 《物理化学》考研核心题库之选择题精编 .....                   | 189 |
| 《物理化学》考研核心题库之填空题精编 .....                   | 216 |
| 《物理化学》考研核心题库之问答题精编 .....                   | 230 |
| 《物理化学》考研核心题库之计算题精编 .....                   | 261 |
| 2026 年延边大学 826 无机与物理化学考研题库[仿真+强化+冲刺] ..... | 288 |
| 延边大学 826 无机与物理化学之物理化学考研仿真五套模拟题.....        | 288 |
| 2026 年物理化学五套仿真模拟题及详细答案解析（一） .....          | 288 |
| 2026 年物理化学五套仿真模拟题及详细答案解析（二） .....          | 295 |
| 2026 年物理化学五套仿真模拟题及详细答案解析（三） .....          | 303 |
| 2026 年物理化学五套仿真模拟题及详细答案解析（四） .....          | 311 |
| 2026 年物理化学五套仿真模拟题及详细答案解析（五） .....          | 319 |
| 延边大学 826 无机与物理化学之物理化学考研强化五套模拟题.....        | 327 |
| 2026 年物理化学五套强化模拟题及详细答案解析（一） .....          | 327 |
| 2026 年物理化学五套强化模拟题及详细答案解析（二） .....          | 334 |
| 2026 年物理化学五套强化模拟题及详细答案解析（三） .....          | 341 |
| 2026 年物理化学五套强化模拟题及详细答案解析（四） .....          | 349 |
| 2026 年物理化学五套强化模拟题及详细答案解析（五） .....          | 357 |
| 延边大学 826 无机与物理化学之物理化学考研冲刺五套模拟题.....        | 365 |
| 2026 年物理化学五套冲刺模拟题及详细答案解析（一） .....          | 365 |
| 2026 年物理化学五套冲刺模拟题及详细答案解析（二） .....          | 373 |
| 2026 年物理化学五套冲刺模拟题及详细答案解析（三） .....          | 380 |
| 2026 年物理化学五套冲刺模拟题及详细答案解析（四） .....          | 388 |
| 2026 年物理化学五套冲刺模拟题及详细答案解析（五） .....          | 395 |
| 附赠重点名校：物理化学 2016-2024 年考研真题汇编（暂无答案） .....  | 403 |
| 第一篇、2024 年物理化学考研真题汇编 .....                 | 403 |
| 2024 年武汉工程大学 801 物理化学考研专业课真题 .....         | 403 |
| 2024 年扬州大学 826 物理化学（工）考研专业课真题 .....        | 405 |

|                                        |     |
|----------------------------------------|-----|
| 2024 年扬州大学 825 物理化学（理）考研专业课真题 .....    | 409 |
| 第二篇、2023 年物理化学考研真题汇编 .....             | 413 |
| 2023 年广西民族大学 823 物理化学二考研专业课真题 .....    | 413 |
| 2023 年扬州大学 825 物理化学（理）考研专业课真题 .....    | 417 |
| 2023 年河北工程大学 813 物理化学考研专业课真题 .....     | 421 |
| 2023 年北京化工大学物理化学考研专业课真题 .....          | 424 |
| 2023 年扬州大学 826 物理化学（工学）考研专业课真题 .....   | 429 |
| 第三篇、2022 年物理化学考研真题汇编 .....             | 432 |
| 2022 年武汉工程大学 801 物理化学考研专业课真题 .....     | 432 |
| 2022 年北京化工大学物理化学考研专业课真题 .....          | 435 |
| 2022 年扬州大学 826 物理化学（工）考研专业课真题 .....    | 440 |
| 2022 年南京师范大学 838 物理化学考研专业课真题 .....     | 444 |
| 2022 年河北工程大学 813 物理化学考研专业课真题 .....     | 448 |
| 2022 年武汉工程大学 801 物理化学考研专业课真题 .....     | 450 |
| 第四篇、2021 年物理化学考研真题汇编 .....             | 453 |
| 2021 年青岛理工大学 801 物理化学考研专业课真题 .....     | 453 |
| 2021 年安徽师范大学 911 物理化学考研专业课真题 .....     | 456 |
| 2021 年广西民族大学 823 物理化学二考研专业课真题 .....    | 460 |
| 2021 年河北工程大学 813 物理化学考研专业课真题 .....     | 464 |
| 2021 年西南科技大学 808 物理化学 II 考研专业课真题 ..... | 467 |
| 第五篇、2020 年物理化学考研真题汇编 .....             | 474 |
| 2020 年浙江工业大学 801 物理化学考研专业课真题 .....     | 474 |
| 2020 年武汉科技大学 807 物理化学考研专业课真题及答案 .....  | 478 |
| 2020 年浙江工业大学 807 高分子化学与物理考研专业课真题 ..... | 485 |
| 2020 年武汉科技大学 815 材料物理与化学考研专业课真题 .....  | 487 |
| 2020 年广西民族大学 823 物理化学二考研专业课真题 .....    | 490 |
| 2020 年安徽师范大学 911 物理化学考研专业课真题 .....     | 494 |
| 第六篇、2019 年物理化学考研真题汇编 .....             | 498 |
| 2019 年北京化工大学 860 物理化学考研专业课真题 .....     | 498 |
| 2019 年广东工业大学 812 物理化学考研专业课真题 .....     | 503 |
| 2019 年江苏大学 858 物理化学考研专业课真题 .....       | 507 |
| 2019 年南昌航空大学物理化学考研专业课真题 .....          | 511 |
| 2019 年青岛理工大学 801 物理化学考研专业课真题 .....     | 513 |
| 2019 年汕头大学 821 物理化学考研专业课真题 .....       | 516 |
| 第七篇、2018 年物理化学考研真题汇编 .....             | 520 |
| 2018 年温州大学 824 物理化学考研专业课真题 .....       | 520 |
| 2018 年武汉科技大学 807 物理化学考研专业课真题 .....     | 522 |
| 2018 年湖南师范大学 728 物理化学考研专业课真题 .....     | 530 |
| 2018 年华南理工大学 852 物理化学（二）考研专业课真题 .....  | 533 |
| 2018 年江苏大学 858 物理化学考研专业课真题 .....       | 538 |

|                                        |     |
|----------------------------------------|-----|
| 2018 年南京航空航天大学 630 物理化学考研专业课真题 .....   | 543 |
| 第八篇、2017 年物理化学考研真题汇编 .....             | 548 |
| 2017 年南京航空航天大学 630 物理化学考研专业课真题 .....   | 548 |
| 2017 年宁波大学 881 物理化学考研专业课真题 .....       | 552 |
| 2017 年青岛大学 829 物理化学考研专业课真题 .....       | 558 |
| 2017 年温州大学 824 物理化学考研专业课真题 .....       | 564 |
| 2017 年武汉纺织大学 819 物理化学考研专业课真题 .....     | 567 |
| 第九篇、2016 年物理化学考研真题汇编 .....             | 573 |
| 2016 年杭州师范大学 820 物理化学考研专业课真题 .....     | 573 |
| 2016 年华南理工大学 629 物理化学(一) 考研专业课真题 ..... | 578 |
| 2016 年华南理工大学 852 物理化学(二) 考研专业课真题 ..... | 581 |
| 2016 年华侨大学 833 物理化学(工科) 考研专业课真题 .....  | 588 |
| 2016 年青岛大学 829 物理化学考研专业课真题 .....       | 593 |
| 2016 年扬州大学 826 物理化学(工) 考研专业课真题 .....   | 598 |

## 2026 年延边大学 826 无机与物理化学考研核心笔记

## 《物理化学》考研核心笔记

傅献彩《物理化学》考研核心笔记

## 第 1 章 气体

## 考研提纲及考试要求

考点：气体分子动理论

考点：压力和温度的统计概念

考点：气体分子运动公式对几个经验定律的说明

考点：分子平均平动能与温度的关系

考点：分子的平均自由程

## 考研核心笔记

## 【核心笔记】气体分子动理论

## 1. 理想气体的状态方程

$$pV = nRT$$

P 是压力，单位为 Pa；

V 是体积，单位为  $\text{m}^3$ ；

n 是物质的量，单位为 mol；

R 是摩尔气体常数，等于  $8.3145 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ ；

T 是热力学温度，单位为 K。

$$T = (t / ^\circ\text{C} + 273.15) \text{ K}$$

## 2. 气体分子动理论的基本公式

气体分子的微观模型

- (1) 气体是大量分子的集合体
- (2) 气体分子不停地运动，呈均匀分布状态
- (3) 气体分子的碰撞是完全弹性的

设在体积为 V 的容器内，分子总数为 N，单位体积内的分子数为 n ( $n = N/V$ )，每个分子的质量为 m。令：在单位体积中各群的分子数分别是  $n_1, n_2, \dots$  等。

则

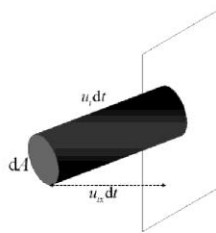
$$n_1 + n_2 + \dots + n_i = \sum_i n_i = n$$

设其中第 i 群分子的速度为  $u_i$ ，它在  $x, y, z$  轴方向上的分速度为  $u_{i,x}, u_{i,y}, u_{i,z}$ ，

则

$$u_i^2 = u_{i,x}^2 + u_{i,y}^2 + u_{i,z}^2$$

在单位时间内，在  $dA$  面上碰撞的分速度为  $u_{i,x}$  的分子数，如下图所示



在  $dt$  时间内，第  $i$  群分子碰到  $dA$  面上的垂直总动量为：

$$(n_i \cdot u_{i,x} dtdA) m u_{i,x}$$

在  $dt$  时间内，碰到  $dA$  面上的垂直总动量为对各群求和：

$$M_1 = m \sum_{i=1}^g n_i \cdot u_{i,x}^2 dtdA$$

新组成的  $g'$  群分子在  $dt$  时间内，碰到  $dA$  面上的垂直总动量为：

$$M_2 = -m \sum_{i=g+1}^{g+g'} n_i \cdot u_{i,x}^2 dtdA$$

在垂直于  $dA$  面方向上的动量的总变化量为：

$$M = M_1 - M_2 = m \sum_{i=1}^{g+g'} n_i \cdot u_{i,x}^2 dtdA = m \sum_i n_i \cdot u_{i,x}^2 dtdA$$

根据压力的定义：

$$\text{压力} = \frac{\text{力}}{\text{面积}} = \frac{\text{质量} \cdot \text{加速度}}{\text{面积}} = \frac{\text{质量} \cdot \text{速度}}{\text{面积} \cdot \text{时间}} = \frac{\text{动量}}{\text{面积} \cdot \text{时间}}$$

因此

$$p_x = \frac{m \sum_i n_i \cdot u_{i,x}^2 dtdA}{dtdA} = m \sum_i n_i \cdot u_{i,x}^2$$

令： $\overline{u_x^2}$  代表各分子在  $x$  方向上分速度平方的平均值：

$$\overline{u_x^2} = \frac{\sum_i n_i \cdot u_{i,x}^2}{\sum_i n_i} = \frac{\sum_i n_i \cdot u_{i,x}^2}{n}$$

或

$$\sum_i n_i \cdot u_{i,x}^2 = n \overline{u_x^2}$$

得：



$$p_x = m \overline{nu_x^2}$$

同理

$$p_y = m \overline{nu_y^2}$$

$$p_z = m \overline{nu_z^2}$$

各个方向的压力应该相同，所以有

$$p_x = p_y = p_z = p$$

从而可得：

$$\overline{u_x^2} = \overline{u_y^2} = \overline{u_z^2}$$

对于所有分子而言，显然应该有：

$$\sum_i n_i u_i^2 = \sum_i n_i u_{i,x}^2 + \sum_i n_i u_{i,y}^2 + \sum_i n_i u_{i,z}^2$$

上式两边同除以  $n$ ，得：

$$\frac{\sum_i n_i u_i^2}{n} = \frac{\sum_i n_i u_{i,x}^2}{n} + \frac{\sum_i n_i u_{i,y}^2}{n} + \frac{\sum_i n_i u_{i,z}^2}{n} = \overline{u_x^2} + \overline{u_y^2} + \overline{u_z^2}$$

令根均方速率  $u$  为：

$$\sqrt{\frac{\sum_i n_i u_i^2}{n}} = u$$

则有：

$$u^2 = \overline{u_x^2} + \overline{u_y^2} + \overline{u_z^2} = 3\overline{u_x^2}$$

$$p = \frac{1}{3} m \overline{nu^2}$$

等式两边同乘以  $V$ ，得：

$$pV = \frac{1}{3} m N \overline{u^2}$$

## 2. 压力和温度的统计概念

单个分子在单位时间、单位体积上所引起的动量变化是起伏不定的。但由于气体是大量分子的集合，尽管个别分子的动量变化起伏不定，而平均压力却是一个定值，并且是一个宏观可测的物理量。

对于一定量的气体，当温度和体积一定时，压力具有稳定的数值。

压力  $p$  是大量分子集合所产生的总效应，是统计平均的结果。

$aa'$ 、 $bb'$  是两个半透膜， $aa'$  只允许 A 分子出入。 $bb'$  只允许 B 分子出入。

在中间交换能量，直至双方分子的平均平动能相等。

分子的平均平动能是温度的函数： $\frac{1}{2} m \overline{u^2} = f(T)$



若两种气体的温度相同，则两种气体的平均平动能也相同，所以可以用温度计来测量温度。温度也具有统计平均的概念。

### 3. 气体分子运动公式对几个经验定律的说明

#### (1) Boyle-Marriote 定律

$$pV = \frac{1}{2} mu^2 \cdot N \cdot \frac{2}{3}$$

定温下，有

$$pV = C$$

这就是 Boyle-Marriote 定律。式中  $C$  为常数。即：定温下，一定量的气体的体积与压力成反比。

#### (2) Charles-Gay-Lussac 定律

已知：

$$\overline{E_t} = \frac{1}{2} mu^2 = f(T)$$

设温度在  $0^\circ\text{C}$  和  $t$  时的平均平动能之间的关系为

$$\overline{E_{t,t}} = \overline{E_{t,0}}(1 + \alpha t)$$

根据气体分子动理论

$$V_t = \frac{1}{3p} Nmu_x^2 = \frac{2}{3p} N\overline{E_{t,t}}$$

$$V_0 = \frac{1}{3p} Nmu_0^2 = \frac{2}{3p} N\overline{E_{t,0}}$$

因为  $\overline{E_{t,t}} = \overline{E_{t,0}}(1 + \alpha t)$

所以  $V_t = V_0(1 + \alpha t)$

令：  $T = t + \frac{1}{\alpha}$

则  $V_t = V_0 \alpha T = C'T$

式中  $C'$  为常数， $\alpha$  是体膨胀系数

对定量的气体，在定压下，体积与  $T$  成正比，这就是 Charles 定律，也叫做 Charles-Gay-Lussac 定律。

#### (3) Avogadro 定律

任意两种气体当温度相同时，具有相等的平均平动能

$$\frac{1}{2} m_1 u_1^2 = \frac{1}{2} m_2 u_2^2$$

从分子运动公式

$$p_1 V_1 = \frac{1}{3} N_1 m_1 u_1^2 = \frac{2}{3} N_1 \left( \frac{1}{2} m_1 u_1^2 \right)$$

## 2026 年延边大学 826 无机与物理化学考研复习提纲

## 《物理化学》考研复习提纲

## 《物理化学》复习提纲

## 第 1 章 气体

复习内容：气体分子动理论  
复习内容：压力和温度的统计概念  
复习内容：气体分子运动公式对几个经验定律的说明  
复习内容：分子平均平动能与温度的关系  
复习内容：分子的平均自由程

## 第 2 章 热力学第一定律

复习内容：热力学的方法和局限性  
复习内容：热力学平衡态  
复习内容：系统的性质  
复习内容：热功当量  
复习内容：体积功  
复习内容：热机效率

## 第 3 章 热力学第二定律

复习内容：克劳修斯不等式  
复习内容：熵增加原理  
复习内容：总熵变及应用  
复习内容：等温过程的熵变  
复习内容：化学过程的熵变

## 第 4 章 溶液—多组分体系热力学在溶液中的应用

复习内容：溶液  
复习内容：液体的饱和蒸气压  
复习内容：纯液体的蒸发热  
复习内容：纯液体的正常沸点  
复习内容：理想混合物

## 第 5 章 相平衡

复习内容：相图 (phase diagram)

复习内容：相变焓与温度的关系

复习内容：液体的饱和蒸汽压

复习内容：理想完全互溶双液系

复习内容：简单的低共熔混合物

## 第 6 章 化学平衡

复习内容：化学反应的平衡条件

复习内容：反应的 Gibbs 自有能和反应进度的关系

复习内容：化学反应的方向与限度

复习内容：为什么化学反应通常不能进行到底

复习内容：化学反应的亲势

复习内容：标准摩尔反应吉布斯自由能的变化值

复习内容：用化学反应等温式判断反应方向

## 第 7 章 统计热力学基础

复习内容：统计体系的分类

复习内容：统计热力学的基本假定

复习内容：不同统计中的微观状态数

复习内容：玻色—爱因斯坦统计与费米—狄拉克统计

复习内容：三种统计的比较

复习内容：双原子分子的全配分函数

## 第 8 章 电解质溶液

复习内容：原电池和电解池

复习内容：法拉第定律 (电解定律)

复习内容：离子的电迁移现象

复习内容：离子的电迁移速率和迁移数

复习内容：电导电导率摩尔电导率

## 第 9 章 可逆电池电动势及其应用

复习内容：原电池  
复习内容：电极与电极反应  
复习内容：电池的书写方法  
复习内容：可逆电池与不可逆电池  
复习内容：可逆电极

## 第 10 章 电解与极化作用

复习内容：理论分解电压  
复习内容：分解电压的测定  
复习内容：氢气在几种电极上的超电势  
复习内容：Tafel 公式  
复习内容：金属的析出与氢超电势

## 第 11 章 化学动力学基础（一）

复习内容：化学动力学的任务  
复习内容：化学动力学的目的  
复习内容：反应速率的表示  
复习内容：反应速率的测定  
复习内容：一级反应

## 第 12 章 化学动力学基础（二）

复习内容：碰撞理论  
复习内容：过渡状态理论  
复习内容：单分子反应理论  
复习内容：溶液中进行的反应

复习内容：驰豫法研究快速反应

### 第 13 章 表面物理化学

复习内容：表面热力学的基本公式

复习内容：表面张力

复习内容：界面张力与温度的关系

复习内容：溶液的表面张力与溶液浓度的关系

复习内容：Young-Laplace 公式

### 第 14 章 胶体分散系统和大分子溶液

复习内容：胶体分散系统及基本特性

复习内容：布朗（Brown）运动

复习内容：扩散

复习内容：沉降与沉降平衡青岛掌Φ心博阅 || p c 电子书

复习内容：丁铎尔效应和瑞利方程

## 2026 年延边大学 826 无机与物理化学考研核心题库

## 《物理化学》考研核心题库之选择题精编

1. 设  $\text{N}_2$  和  $\text{O}_2$  皆为理想气体。它们的温度、压力相同，均为  $298\text{K}$ 、 $p^\ominus$ ，则这两种气体的化学势应该\_\_\_\_\_。
- A. 相等  
B. 不一定相等  
C. 与物质的量有关  
D. 不可比较
- 【答案】D
2. 将固体  $\text{NH}_4\text{HCO}_3(\text{s})$  放入真空容器中，恒温到  $400\text{K}$ ， $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  按下式分解  $\text{NH}_4\text{HCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{NH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g})$  系统的组分数  $K$  及自由度  $f$  为\_\_\_\_\_。
- A.  $K=2, f=1$   
B.  $K=2, f=2$   
C.  $K=1, f^*=0$   
D.  $K=3, f=2$
- 【答案】C
3. 已知  $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$  在正常沸点时的气化热为  $40.67 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，某不挥发性物质 B 溶于  $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$  后，其沸点升高  $10\text{K}$ ，则该物质 B 在溶液中的物质的量为\_\_\_\_\_。
- A. 0.290  
B. 0.710  
C. 0.530  
D. 0.467
- 【答案】A
4. 某放射性同位素的半衰期为  $5\text{d}$ ，则经  $15\text{d}$  后，所剩的同位素的量是原来的\_\_\_\_\_。
- A.  $1/3$   
B.  $1/4$   
C.  $1/8$   
D.  $1/16$
- 【答案】C
5. 饱和溶液中溶剂的化学势  $\mu$  与纯溶剂的化学势  $\mu^*$  的关系式为\_\_\_\_\_。
- A.  $\mu = \mu^*$   
B.  $\mu > \mu^*$   
C.  $\mu < \mu^*$   
D. 不能确定
- 【答案】C
6. 在 HAc 解离常数测定的实验中，直接测定的物理量是不同浓度的 HAc 溶液的\_\_\_\_\_。
- A. 电导率  
B. 电阻  
C. 摩尔电导率

D. 解离度

【答案】B

7. 下列对物质临界点性质的描述哪一个错误的? \_\_\_\_\_

A. 液相摩尔体积与气相摩尔体积相等

B. 液相与气相的临界面消失

C. 气化热为零

D. 固、液、气三相共存

【答案】D

8. 对化学反应来说, 下列说法正确的是\_\_\_\_\_。

A.  $\Delta S$  越负, 反应速度越快

B.  $\Delta H$  越负, 反应速度越快

C. 活化能越大, 反应速度越快

D. 活化能越小, 反应速度越快

【答案】D

9. 在 298K 下, 将液体水分散成小液滴, 其热力学能\_\_\_\_\_

A. 增加

B. 降低

C. 不变

D. 无法判定

【答案】A

10. 若功的计算式为  $W = C_V(T_2 - T_1)$ , 下列过程不能用该公式计算的是\_\_\_\_\_。

A. 理想气体绝热可逆过程

B. 理想气体绝热不可逆过程

C. 实际气体的绝热可逆过程

D. 纯液体的绝热过程

【答案】C

11. 某系统经历一个不可逆循环后, 下列表述正确的是\_\_\_\_\_。

A.  $\Delta S_{\text{sys}} > 0, \Delta S_{\text{sur}} = 0$

B.  $\Delta S_{\text{sys}} > 0, \Delta S_{\text{sur}} > 0$

C.  $\Delta S_{\text{sys}} = 0, \Delta S_{\text{sur}} = 0$

D.  $\Delta S_{\text{sys}} = 0, \Delta S_{\text{sur}} > 0$

【答案】D

12. 已知  $\phi^\ominus(\text{Fe}^{2+} | \text{Fe}) = -0.44\text{V}$ ,  $\phi^\ominus(\text{Cd}^{2+} | \text{Cd}) = -0.40\text{V}$ , 将和  $\text{Fe(s)}$   $\text{Cd(s)}$  的粉末投入含  $\text{Fe}^{2+}(0.10\text{mol}\cdot\text{kg}^{-1})$  和含  $\text{Cd}^{2+}(0.0010\text{mol}\cdot\text{kg}^{-1})$  的溶液中,  $\text{Fe(s)}$  和  $\text{Cd(s)}$  粉将\_\_\_\_\_

A. 都溶解

B.  $\text{Fe(s)}$  溶解,  $\text{Cd(s)}$  不溶

C. 都不溶解

D.  $\text{Fe(s)}$  不溶,  $\text{Cd(s)}$  溶解

【答案】D



13. 下列关于乳化作用的描述中, 不正确的是\_\_\_\_\_

- A. 降低界面张力
- B. 形成坚固的界面保护膜
- C. 形成双电层
- D. 与分散相液滴发生化学反应, 改变了分散相的分子形态

【答案】D

14. 用最大气泡法测定液体表面张力的实验中, 错误的是\_\_\_\_\_。

- A. 毛细管壁必须清洁干净
- B. 毛细管口必须平整
- C. 毛细管必须垂直放置
- D. 毛细管须插入液体一定深度

【答案】D

15. 在二组分固液相图 1 中, 当系统从物系点 P 冷却到点 L 时, 系统将出现\_\_\_\_\_

- A. A(s), E(l), C(s) 三相共存
- B. B(s), D(l), C(s) 三相共存
- C. C(l)
- D. C(s)

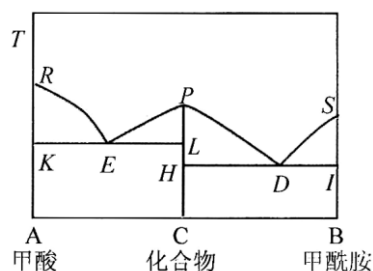


图 1

【答案】D

16. 经典粒子的零点能选择不同时, 必定影响\_\_\_\_\_

- A. 配分函数的数值
- B. 粒子的分布规律
- C. 体系的微观状态总数
- D. 各个能级上粒子的分布数

【答案】A

17. 欲测 AgCl 的溶度积, 应设计的电池为\_\_\_\_\_。

- A.  $\text{Pt} | \text{Cl}_2 (\text{p}) | \text{HCl} (a_1) || \text{AgNO}_3 (a_2) | \text{Ag}$
- B.  $\text{Ag} | \text{AgCl} (\text{s}) | \text{HCl} (a) | \text{Cl}_2 (\text{p}) | \text{Pt}$
- C.  $\text{Ag} | \text{AgNO}_3 (a_1) || \text{HCl} (a_2) | \text{AgCl} (\text{s}) | \text{Ag}$
- D.  $\text{Ag} | \text{AgCl} (\text{s}) | \text{HCl} (a_1) || \text{AgNO}_3 (a_2) | \text{Ag}$

【答案】C

18. 饱和蔗糖( $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ , A)水溶液中,  $\mu_{\text{A}}(\text{s})$ \_\_\_\_\_  $\mu_{\text{A}}(\text{溶液})$ 。

- A. >;
- B. <;
- C. =;
- D. 不确定。

【答案】C

19. 下列电池中, 电池的电动势与  $\text{Cl}^-$  的活度无关的是\_\_\_\_\_

- A.  $\text{Zn(s)} | \text{ZnCl}_2(\text{aq}) | \text{Cl}_2(\text{g}) | \text{Pt(s)}$
- B.  $\text{Zn(s)} | \text{ZnCl}_2(\text{aq}) || \text{KCl(aq)} | \text{AgCl(s)} | \text{Ag(s)}$
- C.  $\text{Ag(s)} | \text{AgCl(s)} | \text{KCl(aq)} | \text{Cl}_2(\text{g}) | \text{Pt(s)}$
- D.  $\text{Hg(l)} | \text{Hg}_2\text{Cl}_2(\text{s}) | \text{KCl(aq)} || \text{AgNO}_3(\text{aq}) | \text{Ag(s)}$

【答案】C

20. 在 298K, 已知  $E_{\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}}^\ominus = -0.44\text{V}$ ,  $E_{\text{Cd}^{2+}/\text{Cd}}^\ominus = -0.40\text{V}$ , 将  $\text{Fe(s)}$  和  $\text{Cd(s)}$  的粉末投入含  $\text{Fe}^{2+}(0.10 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1})$  和含  $\text{Cd}^{2+}(0.001 \text{ mol} \cdot \text{kg}^{-1})$  的混合溶液中,  $\text{Fe(s)}$  粉和  $\text{Cd(s)}$  粉将\_\_\_\_\_ (设活度因子均为 1)

- A. 都溶解
- B.  $\text{Fe(s)}$  不溶,  $\text{Cd(s)}$  溶解
- C. 都不溶解
- D.  $\text{Fe(s)}$  溶解,  $\text{Cd(s)}$  不溶

【答案】B

21. 开尔文方程  $\ln(p/p_0) = 2\sigma M/RT\rho r$  不能运用的体系是\_\_\_\_\_。

- A. 空气中分散有  $r = 10^{-5} \text{ cm}$  的水珠体系
- B. 水中分散有  $r = 10^{-6} \text{ cm}$  的油滴体系
- C. 水中分散有  $r = 10^{-5} \text{ cm}$  的微晶体系
- D. 水中分散有  $r = 10^{-8} \text{ cm}$  的气泡体系

【答案】D

22. 把细长不渗水的两张纸条平行地放在纯水面上, 中间留少许距离, 小心地在中间滴一滴肥皂水, 则两纸条间距离将\_\_\_\_\_。

- A. 增大
- B. 缩小
- C. 不变
- D. 以上三种都有可能

【答案】A

23. 对一个理想气体化学反应的平衡常数与其标准吉布斯自由能变化 ( $\Delta_r G_m^\ominus$ ) 的关系有:

(1)  $K_p^\ominus = \exp(-\Delta_r G_m^\ominus/RT)$ ; (2)  $K_c^\ominus = \exp(-\Delta_r G_m^\ominus/RT)$ ; (3)  $K_x = \exp(-\Delta_r G_m^\ominus/RT)$ , 下述说法正确的是\_\_\_\_\_

- A. (1)、(2) 和 (3) 式均正确
- B. (1) 式正确
- C. (2) 式正确
- D. (3) 式正确

【答案】B

24. 区域擦炼技术主要应用于\_\_\_\_\_。

- A. 制备低共溶混合物
- B. 提纯
- C. 制备不稳定化合物
- D. 获得固溶体

## 2026 年延边大学 826 无机与物理化学考研题库[仿真+强化+冲刺]

## 延边大学 826 无机与物理化学之物理化学考研仿真五套模拟题

## 2026 年物理化学五套仿真模拟题及详细答案解析(一)

## 一、选择题

1. 某电池在 298K、标准压力下可逆放电的同时,放出 100J 的热,则该电池反应的焓变 $\Delta_r H$ 值为\_\_\_\_\_

- A.  $\Delta_r H = 100 \text{ J}$   
 B.  $\Delta_r H > 100 \text{ J}$   
 C.  $\Delta_r H < -100 \text{ J}$   
 D.  $\Delta_r H = -100 \text{ J}$

【答案】C

2. 某热分解反应  $A \rightleftharpoons B + C$ , 反应机理由 4 个基元反应组成, 用稳态近似得到总的速率方程为

$$r = k_2 \left( \frac{k_1}{2k_4} \right)^{1/2} [A]^{3/2}, \text{ 则表观活化能与基元反应活化能之间的关系为_____。}$$

- A.  $E_{\text{表}} = E_{a,2} + \frac{1}{2}E_{a,1} - E_{a,4}$   
 B.  $E_{\text{表}} = E_{a,2} + \frac{1}{2}(E_{a,1} - E_{a,4})$   
 C.  $E_{\text{表}} = E_{a,2} + (E_{a,1} - 2E_{a,4})^{1/2}$   
 D.  $E_{\text{表}} = E_{a,2} + E_{a,1} - 2E_{a,4}$

【答案】B

3. 设双原子分子 AB 的振动为简谐振动, 以振动基态为能量零点。在某温度 T 时, 振动配分函数的值为 1.02, 则分子占据振动基态的概率为\_\_\_\_\_。

- A. 1.02  
 B. 0  
 C. 1  
 D. 1/1.02

【答案】D

4. 某体系从状态 A 经不可逆过程到状态 B, 再经可逆过程从状态 B 回到状态 A, 则\_\_\_\_\_。

- A.  $\Delta U = \Delta H = \Delta A = \Delta G = 0, \Delta S > 0, Q = -W = 0$   
 B.  $\Delta U = \Delta H, \Delta A = \Delta G, \Delta S > 0, Q = -W = 0$   
 C.  $\Delta U = \Delta H = \Delta A = \Delta G = \Delta S = 0, Q = -W = 0$   
 D.  $\Delta U = \Delta H = \Delta A = \Delta G = \Delta S = 0, Q \neq 0, W \neq 0$

【答案】D

5. 经典粒子的零点能选择不同时, 必定影响\_\_\_\_\_

- A. 配分函数的数值  
 B. 粒子的分布规律  
 C. 体系的微观状态总数

D. 各个能级上粒子的分布数

【答案】A

6.  $\psi(3,2,1)$ 代表简并轨道中的\_\_\_\_\_

A. 2P 轨道

B. 3d 轨道

C. 3P 轨道

D. 4P 轨道

【答案】B

7. 当某一反应物的初始浓度为  $0.04 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$  时, 消耗一半所需时间为 360 s; 初始浓度为  $0.024 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$  时, 消耗一半需 600s, 则反应的级数为\_\_\_\_\_。

A. 零级

B. 1.5 级

C. 二级

D. 一级

【答案】C

8. 统计热力学研究的主要对象是\_\_\_\_\_

A. 微观粒子的各种变化规律

B. 宏观体系的各种性质

C. 宏观体系的平衡性质

D. 体系的宏观性质和微观结构的关系

【答案】D

9. 题:  $25^\circ \text{C}$ 、 $101.3 \text{ kPa}$  下有两个半径相同的肥皂泡 A 和 B, 分别存在于皂液和空气中, 其泡内压力分别为  $p_A$  和  $p_B$ , 则\_\_\_\_\_。

A.  $p_A > p_B$

B.  $p_A = p_B$

C.  $p_A < p_B$

D. 无法比较

【答案】C

10. BET 公式的最主要的用途之一在于\_\_\_\_\_。

A. 获得高压下的吸附机理

B. 获得吸附等量线

C. 获得吸附等压线

D. 测定固体的比表面

【答案】D

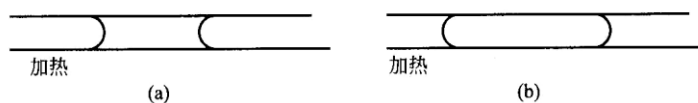
## 二、填空题

11. 电解过程中, 极化作用使消耗的电能\_\_\_\_\_; 在金属的电化学腐蚀过程中, 极化作用使腐蚀速度\_\_\_\_\_。

【答案】增加、减慢

12. 在毛细管中装入润湿性液体, 如下图 (a) 所示, 当毛细管左端加热时, 则管内液体向\_\_\_\_\_边移动; 若在毛细管中装入不润湿性液体, 如下图 (b) 所示, 当毛细管左端加热时, 则管内液体向\_\_\_\_\_边移动。

【答案】向右、向左。



13. 写出玻尔兹曼熵定理公式  $S = \text{_____}$ , 其中  $\Omega$  代表\_\_\_\_\_。

【答案】 $S = k \ln \Omega$ 、系统总微观状态数。

14. 碳酸钠与水可形成三种水合物:  $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ , 在 101325 Pa 下, 碳酸钠水溶液中, 共存的相数最多为\_\_\_\_\_相, 共存盐为\_\_\_\_\_种。

【答案】3、2

15. 题: 298 K、101.3 kPa 下粒径分别为  $r_1$  和  $r_2$  的 A 物质的饱和水溶液浓度分别为  $c_1$  和  $c_2$ ,  $c_1 < c_2$ , 由此可知  $r_1$  \_\_\_\_\_  $r_2$ 。

【答案】>

16. 在一定温度下进行某气体反应:  $\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}(\text{g})$ 。在总压  $p_1$  下进行,  $K_p^\ominus = a$ ,  $K_\varphi = 1.10$ ; 在总压  $p_2$  下进行,  $K_p^\ominus = b$ ,  $K_\varphi = 1.20$ , 则  $a = \text{_____}$   $b$ 。若在总压  $p_1$  下进行,  $K_p^\ominus = a$ ,  $K_\varphi = 1.10$ ; 在总压  $p_2$  下进行,  $K_p^\ominus = b$ ,  $K_\varphi = 1.20$ , 则  $a = \text{_____}$   $b$ 。

【答案】1.09、1

17. 在测量气体的压力时, 标准大气压相当于\_\_\_\_\_ bar, 或\_\_\_\_\_ Pa; 而标准态下的压力, 指的是\_\_\_\_\_ bar, 或\_\_\_\_\_ Pa。

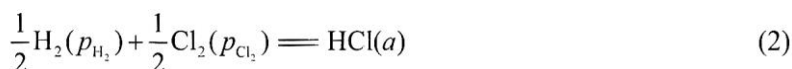
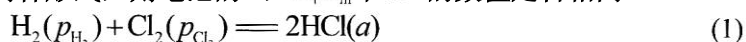
【答案】1.01325、101325、1.00、 $1.00 \times 10^5$

18. 节流膨胀过程的热  $Q$  \_\_\_\_\_ 0; 节流膨胀过程的始末, 其  $\Delta H$  \_\_\_\_\_ 0。

【答案】=、=

### 三、问答题

19. 某电池反应写成以下两种形式, 则电池的  $E$ ,  $\Delta_r G_m^\ominus$  和  $K^\ominus$  的数值是否相同?



【答案】电动势  $E$  总是相同的, 它是电池的性质, 不受电池反应中电子计量系数的影响。但  $\Delta_r G_m^\ominus$  和  $K^\ominus$  的数值却不可能相同,  $\Delta_r G_m^\ominus$  中的下标 “m” 是指反应进度为 1 mol 时的变化值, 化学方程式中的计量系数呈倍数关系, 则当反应进度都等于 1 mol 时,  $\Delta_r G_m^\ominus$  的值也呈倍数关系, 即  $\Delta_r G_{m,1}^\ominus = 2\Delta_r G_{m,2}^\ominus$ 。 $K^\ominus$  与  $\Delta_r G_m^\ominus$  之间的关系为  $\Delta_r G_m^\ominus = -RT \ln K^\ominus$ ,  $\Delta_r G_m^\ominus$  的数值呈倍数关系, 则  $K^\ominus$  的数值就呈指数关系, 即  $K_1^\ominus = (K_2^\ominus)^2$ 。

20. 拉乌尔定律和亨利定律的表示式和适用条件分别是什么?

【答案】拉乌尔定律的表示式为  $p_A = p_A^* x_A$ 。该公式用来计算溶液中溶剂的蒸气压  $p_A$ 。适用条件为: 定温、稀溶液、非挥发性溶质, 后来推广到液态混合物。亨利定律的表示式为  $p_B = k_{x,B} x_B = k_{m,B} m_B = k_{c,B} c_B$ 。式中  $k_{x,B}$ ,  $k_{m,B}$  和分别是物质 B 用不  $k_{c,B}$  同浓度表示时的亨利系数, 亨利系数与温度、压力、溶质和溶剂的性质有关。适用条件为: 定温、稀溶液、气体溶质, 溶质分子在气相和液相有相同的分子状态。对于液态混合物, 亨利定律与拉乌尔定律是等效的, 亨利系数就相当于纯溶剂的饱和蒸气压。

## 21. 德布罗意波长计算:

- (1) 求以  $1.0 \times 10^6 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  的速度运动的电子的波长;  
 (2) 求  $m = 1.0 \times 10^{-3} \text{ kg}$  的宏观粒子以  $v = 1.0 \times 10^{-2} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  的速度运动时的波长;  
 (3) 动能为 300eV 的电子的德布罗意波长。

【答案】(1)  $\lambda = \frac{h}{mv} = \frac{6.626 \times 10^{-34}}{9.1 \times 10^{-31} \times 1.0 \times 10^6} = 7 \times 10^{-10} \text{ m}$

这个波长相当于分子大小的数量级,说明分子和原子中电子运动的波动性是显著的。

(2)  $\lambda = \frac{h}{mv} = \frac{6.626 \times 10^{-34}}{1 \times 10^{-3} \times 1.0 \times 10^{-2}} = 6.626 \times 10^{-29} \text{ m}$

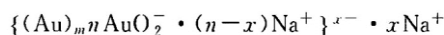
这个波长与粒子本身的大小相比太小,观察不到波动效应。

(3)  $\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{\sqrt{2mT}} = \frac{6.626 \times 10^{-34}}{\sqrt{2 \times 9.11 \times 10^{-31} \times 300 \times 1.602 \times 10^{-19}}} = 7.08 \times 10^{-16} \text{ m}$

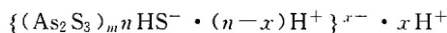
## 22. 写出以下胶体粒子的结构:

- (1) 在 NaOH 中用 HCHO 还原  $\text{HAuCl}_4$  得到的金溶胶。  
 (2)  $\text{H}_3\text{AsO}_3$  稀溶液通入  $\text{H}_2\text{S}$  气体,生成  $\text{As}_2\text{S}_3$  溶胶。  $\text{H}_2\text{S} = \text{HS}^- + \text{H}^+$ 。

【答案】(1) 在 NaOH 中用 HCHO 还原  $\text{HAuCl}_4$  得到的金溶胶。



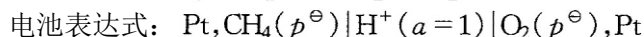
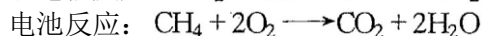
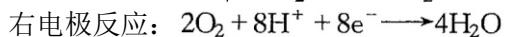
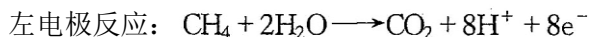
- (2)  $\text{H}_3\text{AsO}_3$  稀溶液通入  $\text{H}_2\text{S}$  气体,生成  $\text{As}_2\text{S}_3$  溶胶。  $\text{H}_2\text{S} = \text{HS}^- + \text{H}^+$ 。



23. 请利用甲烷燃烧过程安排成燃料电池。设气体的分压均为 101325Pa,电解质溶液是酸性的,求该电池的标准电动势。如电解质溶液改为碱性的,写出两极反应及电池反应。问此时标准电动势有无改变?并根据结果讨论何种电池更具有实用价值(设温度为 298K,已知有关数据由下表给出)。

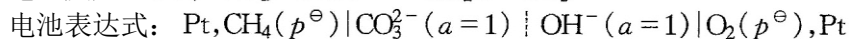
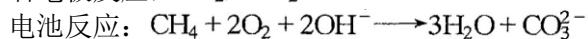
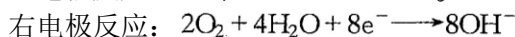
| 物 质                                                        | $\text{CO}_2(\text{g})$ | $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ | $\text{CH}_4(\text{g})$ | $\text{OH}^-(\text{aq})$ | $\text{CO}_3^{2-}(\text{aq})$ |
|------------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| $\Delta_f G_m^\ominus / (\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$ | -394.38                 | -237.19                        | -50.79                  | -157.27                  | -528.10                       |

【答案】电解质溶液为酸性时



电池电动势:  $E^\ominus(\text{H}^+) = -\frac{1}{nF} \sum_B \nu_B \Delta_f G_m^\ominus(\text{B}) = 1.06\text{V}$

电解质溶液为碱性时



电池电动势:  $E^\ominus(\text{OH}^-) = -\frac{1}{nF} \sum_B \nu_B \Delta_f G_m^\ominus(\text{B}) = 1.13\text{V}$

电解质不同,电池反应改变了,随之  $\Delta_f G_m$  及  $E$  就发生了变化。

从热力学看,碱性溶液,电动势高,但是还要看超电势(动力学)及其他因素,如碱液随放电变成了碳酸盐,由此不能从单方面肯定酸性还是碱性更好。

24. 在  $60^\circ\text{C}$  下水-苯酚系统两相平衡时水相  $w_{\text{酚}} = 16.8\%$ , 酚相  $w_{\text{水}} = 44.9\%$ 。请通过计算说明要使 100g  $w_{\text{酚}} = 80\%$  的苯酚水溶液变混浊需要加入水的质量。

【答案】溶液浑浊时系统处在两相区,则

附赠重点名校：物理化学 2016-2024 年考研真题汇编（暂无答案）

## 第一篇、2024 年物理化学考研真题汇编

## 2024 年武汉工程大学 801 物理化学考研专业课真题

## 武汉工程大学

## 2024 年全国硕士研究生招生考试

考试科目代码及名称：801 物理化学

## 一、计算题（15 分）

在可逆恒温条件下，将 3.45mol 理想气体从 15℃、100kPa 压缩到 700kPa，求此过程的 Q、W、 $\Delta U$ 、 $\Delta H$ 、 $\Delta S$  和  $\Delta G$ 。已知  $C_{v,m} = 20.785 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ 。

## 二、计算题（20 分）

苯在正常沸点 353K 下的摩尔蒸发焓  $\Delta_{\text{vap}} H_m = 30.77 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，苯(l)和苯(g)的  $C_{p,m}$  分别为 135.1 和  $81.76 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

- 1) 现将 1mol 液体苯(l)在 353K，101.325 kPa 下向真空蒸发为同温同压的蒸气苯(g)，试求上述过程中的 Q，W， $\Delta U$ ， $\Delta H$ ， $\Delta S$  和  $\Delta G$ ；
- 2) 试用熵增原理判断上述过程的可逆性。

## 三、计算题（20 分）

白锡和灰锡两种晶型在 298K 的热力学数据如下：

| 物质及相态 | $\Delta_f H_m^\ominus / \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ | $S_m^\ominus / \text{J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ | $C_{p,m} / \text{J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ |
|-------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 白锡    | 0                                                        | 52.30                                                              | 26.15                                                          |
| 灰锡    | -2.197                                                   | 44.76                                                              | 25.73                                                          |

- 1) 通过计算并根据热力学原理判断在 283K，101.325 kPa 下的哪种晶型稳定？
- 2) 在 101.325 kPa 下，估算稳定晶型在何温度下开始变为不稳定？

## 四、计算题（20 分）

气相反应  $A(g) \rightarrow 2B(g)$  (假设 A、B 均为理想气体)，在一个恒容容器中进行，反应温度为 373K，测得不同时间系统的总压如下：t=∞时，A 全部消失。

| t/min | 0  | 5  | 10 | 25 | ∞  |
|-------|----|----|----|----|----|
| P/kPa | 35 | 39 | 42 | 46 | 53 |

- 1) 试导出 A 的浓度( $C_A$ )与系统总压( $P_t$ )的关系；
- 2) 求该二级反应 373K 时的速率常数  $k$ ；
- 3) 若该反应的活化能为 60 kJ/mol，试求反应温度为 500K 时的速率常数。(假设反应活化能在该温度变化区间内为一定值)

## 五、计算题（20 分）

高温下，二氧化碳分解反应为  $2 \text{CO}_2(g) = 2 \text{CO}(g) + \text{O}_2(g)$ ，在 100 kPa 下， $\text{CO}_2(g)$  的解离度在 1000K 时为  $2.5 \times 10^{-5}$ ，在 1400K 时为  $1.27 \times 10^{-2}$ 。假定  $\Delta_r H_m^\ominus$  不随温度变化，试求 1000K 时反应的  $\Delta_r G_m^\ominus$ ， $\Delta_r H_m^\ominus$  及  $\Delta_r S_m^\ominus$ 。