

2022年云南特岗教师考试

考前

30分

化学

目 录

【提分技巧】	1
一、从“答题”角度	1
二、从“分数”角度讲	1
【高频考点】	5



【提分技巧】

一、从“答题”角度

平时答题时，要学会想如下问题：

1. 这样写答案，阅卷时“挑剔的阅卷者”能否看清？
2. 这是不是最佳角度？标准答案会从哪个角度解答？
3. 这样的格式和布局是否有利于“挑剔的阅卷者”阅卷？
4. 某些字符或词语的使用是否会造成歧义或产生误会？
5. 化学专业术语、专用符号（名词）的运用是否符合阅读或使用习惯等。

二、从“分数”角度讲

最易“失分”的 29 种情况：

1. 排列顺序时，分清是“由大到小”还是“由小到大”，类似的如：“由强到弱”或“由弱到强”、“由高到低”或“由低到高”等等。

2. 书写化学方程式时，分清是“=”还是“ \rightleftharpoons ”，如一种弱盐水解方程式一定用“ \rightleftharpoons ”就不能用“=”，其产物也不能标“ \downarrow ”或“ \uparrow ”，弱酸、弱碱的电离一定要用“ \rightleftharpoons ”不能用“ \rightleftharpoons ”即：“弱根”要用“ \rightleftharpoons ”和“分步”进行书写。

3. 不要忽视题干中“混合物”、“化合物”、“单质”、“有水电离 $\text{pH}=?$ ”、“能与铝反应的溶液”、“无色透明溶液”、“透明溶液”（不一定无色）、“有机物或无机物”等限制条件。

4. 缺少或写错物理量单位（有单位的要写单位，没有单位的就不要写了）；如“溶解度和平衡常数”有单位却不需要写出；“相对分子质量”、“相对原子质量”无单位，却加上“g”或“ $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ”；摩尔质量有单位（ $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ）却不写单位，失分；计算化学反应速率时不注意物质的量的变化还是物质的量浓度的变化而出现错误。

5. 填空式计算题中的有效数字或保留几位小数意识淡薄。注意题中对“有效数字”的隐性要求。（尤其在“化学原理”试题和“化学实验题”中表现的尤其明显）。

6. 要求写物质的“名称”却写成分子式或化学式，要求写分子式或结构简式却写成名称。电子式【书写电子式时，共价化合物忘了未成对电子，离子化合物中的阴离子与原子团离子忘了加中括号】、原子或离子结构示意图、结构简式、结构式看不清，张冠李戴。要求写离子方程式而错写化学方程式、要求写“燃烧热的热化学方程式”而错写成“热化学方程式”等。

7.所有的稀有气体都是单原子分子而误认为双原子分子。

8.273℃与 273K 不注意区分，是“标况”还是“非标况”【常常指“常温下”“通常状况”】，是“气态”还是“液态”、“固态”等分不清楚。不注意或不清楚“22.4L·mol⁻¹”；注意 HF、SO₃、己烷、苯、CCl₄、水等物质的状态。区分不开液态氯化氢和盐酸、液氨和氨水、液氯和氯水等。

9.计算题中往往出现“将样品分为两等份”（或“从 1000mL 溶液中取出 50mL”），最后求的是“原样品中的有关的量”，同学们却只求了“取出的每份中”的有关的量。

10.请注意选择题“正确的是”、“不正确的是”、“错误的是”、“可能的是”、“不可能的是”、“一定正确的是”、“一定不正确的是”等几种不同要求。请注意，填写答案时时，填卡时却完全涂反了或者涂错了——这就是典型的“笔下误”（即“心手不一”），要十分警惕这种情况发生。

11.求气体的“体积分数”或者“物质的量分数”等与“质量分数”不看清楚而出现失分。

12.描述实验现象要全面，“陆、海、空”全方位观察。

13.表示物质的量浓度不要写成“[HCl]”或者“C (HCl)”，可能会失分，而应该写“c (HCl)”。

14.气体与固体的溶解度表示方法、计算方法混为一谈。（标况下，将 20L 氨气溶解在 1L 水中，……）

15.表示离子的电荷数与元素的化合价混为一谈。

16.原电池“正极、负极”分不清、电解池、电镀池“阴极、阳极”分不清和写不清（尤其是“阴”和“阳”这两个字的书写会造成阅卷者看不清楚导致丢分）、电极反应式写反了等。

17.求“转化率”、“产率”、“百分含量”混淆不清，尤其是在化学平衡图像中不注意。

18.两种不同体积不同浓度同种溶液混和，总体积是否可以加和，要看题目情景和要求。

19.做推断题时请注意根据题意，无机物、有机物均应全面和综合的考虑。

20.要注意试题中“小括号内（）”中的内容，一定要专门看、仔细看。

21.回答简答题，一定要避免“简单化”，要涉及原理，应该“有因有果”，答到“根本”。如“打开活塞和止水夹”之类的描述容易忘记等；

22.“第 VIII 族”、“第 IVA 族”、“第 VIA 族”等容易写错；看准相对原子质量，Cu 是 63.5 还是 64，应按“卷首”提供的数据为准。

23.对 $mA(s) + nB(g) \rightleftharpoons pC(l) + qD(g)$ 这种可逆反应，加压或减压，平衡移动只考虑其中的气态物质 (g) 的化学计量数。

24.化学计算中常犯的错误如下：①分子式写错或分子量记错；②化学方程式写错或不配平或配平有错；③用关系式计算时，物质的量关系式不对，以上情况发生，全扣分；④摩尔质量算错；⑤讨论题缺少

讨论过程，扣相当多的分；⑥给出两种反应的量，不考虑反应物的过量（要有判断过程）；⑦要求写出计算规范过程：解、设未知量、方程式或关系式，计算比例关系、比例式主要计算过程、答、单位、有的题目还要写出推理过程，不要省略步骤，计算过程要带单位。

25.配平任何方程式，最后都要进行“化学计量数化简”。书写化学反应方程式，反应条件必须写（题中有的要按题中的要求写），而且写正确（如果记不清楚的可以写“一定条件”）。氧化—还原反应配平后，得失电子要相等，离子反应的电荷要守恒，不搞“假配平”；有机化学方程式书写时，有机化学方程式要用“→”、小分子往往要丢失；缩聚、加聚反应时反应条件和 n 不写；热化学反应方程式漏写物质的聚集状态，漏写反应热的“+”或“-”，反应热 ΔH 的单位是 $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

26.有机结构简式中原子间的连结方式表达正确，不要写错位。结构简式有多种，但是碳碳双键、碳碳三键、官能团不要简化，酯基、醛基、羧基的各原子顺序不要乱写，硝基、氨基写时注意碳要连接在 N 原子上。【如 $\text{COOHCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ （羧基连接错）， CH_2CHCOOH （少双键）等（强调：在复杂化合物中酯基、羧基最好不要简化）】；有机分子结构式中有几个苯环要看清楚，千万不要认为“六边形”一定是“苯环”；

27.量器（如容量瓶的容积规格）书写时不注明规格，滴定管书写时不注明酸式、碱式；

28.保证书写规范，化学用语正确：答题时字应尽量写规范（最好是楷书），不要求书法，但要求尽量地清晰，尽可能避免写连笔字。化学用语的中文名称不能写错别字。

三、化学各类型试题特点及考查角度

1.选择题

题目小巧灵活，覆盖的知识面广，即有考查简单的知识内容和能力要求层次的题，也有考查复杂的知识内容和能力要求较高层次的题，但主要是考查基识和基本技能的题，其主要特点有：

（1）考查灵活运用知识解决问题的能力，设问灵活，部分题目综合性强，要求考生不仅要能经过的思考，灵活运用所学知识，还要能排除题干中迷惑性的表述或条件，防止掉进命题人设计的“陷阱”，作出正确的判断。应该说，选择题是考生赢得化学笔试基本分的关键，也是考生由于“低级错误”（审题不清、思维似是而非、笔下误等）而造成失分之所在。原因是“命题人”往往有意避在复习时常见的各进练习题，从几个知识点的不同侧面提出问题，考查的不变，但设问的角度有所改变。这就要求考生对既要对概念的内涵十分清要掌握概念间的联系和区别，冷静作答；

（2）强调考查运用数据分析解决化学问题的能力，题目将基本概念、基本理论化合物知识与简单的定量计算联系在一起考查，要求考生从定量的角度解是用化学概念及有关知识。值得提醒的是，一些“巧解法”会在这类题中出现；

(3) 通过信息迁移考查考生思维能力，信息迁移题（有机推断题体现的尤其明显）是特指向考生临时传递一些在中学没有学过的知识，要求考生将新知识和已学的知识组成新的知识网络，并将其迁移到题设情境中。考查考生的自学能力和思维能力；

(4) 联系实验际，强调化学知识的应用，考查考生运用所学的化学知识来解决实际问题（与生产、生活、环保、科研成果相关）的能力。这类题难度不大，只是“面目新”而已，只要考生认真思考，一般都应能解决。

2.非选择题

它是按化学实验、无机化学、有机化学和基本理论（氧化还原反应、离子反应、化学平衡、电离平衡、物质的量、气体摩尔体积、电化学等）四大板块设计的。此类题的特点是综合性强，陌生度较高，考查主要的、重要的、较高层次的学科能力。涉及的题型有填空、推断、实验和计算。作答的要求一般是简答、分析、书写（化学符号和名称、分子式、电子式、结构简式、电极反应式、化学方程式、离子方程式、热化学方程式、结构示意图等）及列式计算等。

(1) “实验板块”的特点：

- ①考查考生正确完成实验的能力和实验中有安全环保问题的能力；
- ②给出实验装置图“新情境”及有关物质的量和实验现象，要求判断发生了什么反应，回答相关问题：体现了化学实验与元素化合物知识紧密结合，突出了化学学科的特点；
- ③给出实验装置图，常见仪器或新反应，要求考生选择装置图或仪器自己组装，考查运用实验原理设计简单的能力，并要求根据有关信息评价实验方案的优劣。

(2) “元素物质无机板块”的特点：

- ①给出框图，以元素化合物内容为载体，考查考生解决问题的能力；
- ②设问新颖灵活，是定量处理的基础理论型或基本概念型简答题，着重考查思维能力；
- ③定性分析理论型简答题、侧重考查考生逻辑推理能力；
- ④考查氧化还原反应的配平、原子结构及正确书写化学方程式、离子方程式等知识；
- ⑤根据实验现象，推断溶液成分或元素化合物的综合题，着重考查考生思维的严密性和敏锐性；
- ⑥元素无机题一般分三类：

第一类是元素及其重要化合物的框图题（一般是元素及其重要化合物的综合题，或是无机化合物与有机化合物的综合题）；

第二类是基础理论题（多数是定量处理的理论型简答题及填空题）；

第三类是基本概念和基本理论的题目（一般涉及氧化还原反应、原子结构、元素质量比、物质的量、化合价、离子反应、化学平衡原理的运用、电化学知识的运用等知识。

(3) “基本理论与基本概念板块”的特点：

①考查有关标准状况下气体的体积、溶液的质量分数、物质的量浓度、指定物质的质量、物质的量、密度的计算，或化学式的推断，都属于常见的基本题型。一般运用概念、原理、化学方程式及关系式，便可求解；

②氧化还原反应、离子反应、化学平衡、电离平衡、物质的量、气体摩尔体积、电化学等在化学笔试中常会以大题的形式呈现；

③考查考生思维的严密性，能力要求高；

④考查考生将化学问题抽象为数学问题，利用数学工具，结合化学知识，通过计算，解决化学问题的能力。

(4) “有机化学基础板块”的特点：

①考查考生正确书写分子式、结构简式、同分异构体、结构单元的数目、有机反应类型的能力；

②考查考生正确书写聚合单体结构简式或由指定单体发生缩聚反应所产物的结构简式的能力；

③考查考生阅读新信息，并运用新、旧知识按框图所示指示的方向（或自行设计合成路线），正确书写有机化学反应方程式或指定物质的结构简式的能力；

④考查定量处理有机化学填空题和简答题，按指定物的式量，根据官能团的特征性质，推导指定物的分子式、结构简式及反应类型。这种题一般综合性强，思考容量大，要求考生将相关知识进行归纳，统摄成为规律性的结论，再按结论作出对在“限定条件下”的有机化合物分子组成的判断，写出分子式或结构简式。

【高频考点】

【考点 1】计量数

1. 计量数汇总

计量数	定义	单位	转换
物质的量 n	表示含有一定数目粒子的集体的物理量	mol	$n = N/N_A$
摩尔质量 M	单位物质的量的物质所具有的质量	g/mol	$n = m/M$

气体摩尔体积 V_m	单位物质的量的气体所占的体积	L/mol	$n = V/V_m$
物质的量浓度 c_B	单位体积溶液里所含溶质 B 的物质的量	mol/L	$c_B = n/V$

2. 以物质的量为中心的计算中常用的公式

(1) 物质的量计算中的万能恒等式。

$$n = \frac{m}{M} = \frac{V \cdot \rho}{V_m} = \frac{N}{N_A} = \frac{Q}{|\Delta H|} = cV \text{ (aq)}.$$

(2) 物质的量浓度与溶质质量分数之间的换算。

$$c_B = \frac{n}{V} = \frac{m}{MV} = \frac{1000\rho w}{M}, \quad w = \frac{c_B M}{1000\rho}. \quad (\rho \text{ 的单位: } \text{g}\cdot\text{cm}^{-3})$$

(3) 物质的量浓度与溶解度的换算。

$$c_B = \frac{n}{V} = \frac{\frac{S}{M}}{\frac{100S}{1000\rho}} = \frac{1000\rho S}{M(100S)}, \quad S = \frac{100c_B M}{1000\rho - c_B M}. \quad (\rho \text{ 的单位: } \text{g}\cdot\text{cm}^{-3})$$

【考点 2】元素周期律

1. 元素周期律主要体现在以下几个方面:

(1) 最外层电子数: 随着原子序数的递增, 最外层电子数从 1 个递增至 8 个 (第一周期时, 从 1 个递增至 2 个) 而呈现周期性变化;

(2) 原子半径: 随着原子序数的递增, 元素原子半径呈现周期性变化。

同周期内, 元素原子半径从左到右逐渐减小;

同主族内, 元素原子半径从上到下逐渐增大。

(3) 元素化合价: 元素的化合价正价从 +1 价递增至 +5 价 (或 +7 价), 负价从 -4 价递增至 -1 价再至 0 价而呈周期性变化

(4) 元素性质: ①同周期: 从左到右, 随着原子序数的递增, 元素金属性逐渐减弱, 非金属性逐渐增强; 气态氢化物的稳定性逐渐增强; 最高价氧化物对应水化物的酸性逐渐增强, 碱性逐渐减弱。

②同主族: 从上到下, 随着原子序数的递增, 元素金属性逐渐增强, 非金属性逐渐减弱; 气态氢化物稳定性逐渐减弱; 最高价氧化物对应水化物的酸性逐渐减弱, 碱性逐渐增强。

【考点 3】化学反应速率

1. 化学反应速率的概念及其计算公式

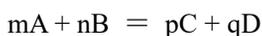
(1) 概念: 化学反应速率是用来衡量化学反应进行的快慢程度, 通常用单位时间内反应物浓度的减少或生成物浓度的增加来表示。单位有 $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ 或 $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$

(2) 计算公式：某物质 X 的化学反应速率：

$$v(X) = \frac{X \text{ 的浓度变化量 (mol} \cdot \text{L}^{-1})}{\text{时间变化量 (s 或 min)}}$$

注意：①化学反应速率的单位是由浓度的单位 ($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$) 和时间的单位 (s、min 或 h) 决定的，可以是 $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ 、 $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 或 $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ ，在计算时要注意保持时间单位的一致性。

②对于某一具体的化学反应，可以用每一种反应物和每一种生成物的浓度变化来表示该反应的化学反应速率，虽然得到的数值大小可能不同，但用各物质表示的化学反应速率之比等于化学方程式中相应物质的化学计量数之比。如对于下列反应：



$$\text{有：} v(\text{A}) : v(\text{B}) : v(\text{C}) : v(\text{D}) = m : n : p : q$$

$$\text{或：} \frac{v(\text{A})}{m} = \frac{v(\text{B})}{n} = \frac{v(\text{C})}{p} = \frac{v(\text{D})}{q}$$

③化学反应速率不取负值而只取正值。

④在整个反应过程中，反应不是以同样的速率进行的，因此，化学反应速率是平均速率而不是瞬时速率。

2. 影响化学反应速率的因素

影响因素	对化学反应速率的影响	说明或举例
反应物本身的性质	不同的化学反应有不同的反应速率	Mg 粉和 Fe 粉分别投入等浓度的盐酸中时，Mg 与盐酸的反应较剧烈，产生 H_2 的速率较快
浓度	其他条件不变时，增大（减小）反应物的浓度，反应速率增大（减小）	①增大（减小）反应物浓度，单位体积内活化分子数增多（减少），有效碰撞次数增多（减少），但活化分子百分数不变 ②气、固反应或固、固反应时，固体的浓度可认为是常数，因此反应速率的大小只与反应物之间的接触面积有关，而与固体量的多少无关，改变固体的量不影响反应速率
压强	温度一定时，对于有气体参加的反应，增大（减小）压强，反应速率增大（减小）	①改变压强，实际是改变气体的体积，使气体的浓度改变，从而使反应速率改变 ②改变压强，不影响液体或固体之间的反应速率

温度	升高（降低）反应温度， 反应速率增大（减小）	①通常每升高 10°C，反应速率增大到原来的 2~4 倍 ②升温，使反应速率加快的原因有两个方面：a.升温后，反应物分子的能量增加，部分原来能量较低的分子变为活化分子，增大了活化分子百分数，使有效碰撞次数增多（主要方面）；b.升高温度，使分子运动加快，分子间的碰撞次数增多（次要方面）
催化剂	增大化学反应速率	催化剂增大化学反应速率的原因：降低了反应所需的能量（这个能量叫做活化能），使更多的反应物分子成为活化分子，增大了活化分子百分数，从而使有效碰撞次数增多
光、反应物颗粒的大小等	将反应混合物进行光照、 将块状固体粉碎等均能增大化学反应速率	AgBr、HClO、浓 HNO ₃ 等见光分解加快，与盐酸反应时，大理石粉比大理石块的反应更剧烈

【考点 4】氧化还原反应

1.氧化还原反应概念：有电子转移（包括电子的得失和共用电子对的偏移）或有元素化合价升降的反应。

氧化还原反应的本质：电子转移（电子得失或电子对偏移）。

氧化还原反应的特征：在反应前后有元素的化合价发生变化。根据氧化还原反应的反应特征可判断一个反应是否为氧化还原反应。某一化学反应中有元素的化合价发生变化，则该反应为氧化还原反应，否则为非氧化还原反应。

2.氧化剂与还原剂等相关概念

概念	含义	概念	含义
氧化剂	反应后所含元素化合价降低的反应物	还原剂	反应后所含元素化合价升高的反应物
被氧化	还原剂在反应时化合价升高的过程	被还原	氧化剂在反应时化合价降低的过程
氧化性	氧化剂具有夺电子的能力	还原性	还原剂具有失电子的能力
氧化反应	元素在反应过程中化合价升高的反应	还原反应	元素在反应过程中化合价降低的反应

氧化产物	还原剂在反应时化合价升高后得到的产物	还原产物	氧化剂在反应时化合价降低后得到的产物
------	--------------------	------	--------------------

3.重要的氧化剂和还原剂:

(1) 所含元素的化合价处在最高价的物质只能得到电子, 只具有氧化性, 只能作氧化剂(注: 不一定是强氧化剂)。重要的氧化剂有: ①活泼非金属单质, 如 X_2 (卤素单质)、 O_2 、 O_3 等; ②所含元素处于高价或较高价时的氧化物, 如 MnO_2 、 NO_2 、 PbO_2 等; ③所含元素处于高价时的含氧酸, 如浓 H_2SO_4 、 HNO_3 等; ④所含元素处于高价时的盐, 如 $KMnO_4$ 、 $KClO_3$ 、 $K_2Cr_2O_7$ 等; ⑤金属阳离子等, 如 Fe^{3+} 、 Cu^{2+} 、 Ag^+ 、 H^+ 等; ⑥过氧化物, 如 Na_2O_2 、 H_2O_2 等; ⑦特殊物质, 如 $HClO$ 也具有强氧化性。

(2) 所含元素的化合价处在最低价物质只能失去电子, 只具有还原性, 只能作还原剂(注: 不一定是强还原剂)。重要的还原剂有: ①活泼金属单质, 如 Na 、 K 、 Ca 、 Mg 、 Al 、 Fe 等; ②某些非金属单质, 如 C 、 H_2 、 Si 等; ③所含元素处于低价或较低价时的氧化物, 如 CO 、 SO_2 等; ④所含元素处于低价或较低价时的化合物, 如含有 $\overset{-2}{S}$ 、 $\overset{+4}{S}$ 、 $\overset{-1}{I}$ 、 $\overset{-1}{Br}$ 、 $\overset{+2}{Fe}$ 的化合物 H_2S 、 Na_2S 、 H_2SO_3 、 Na_2SO_3 、 HI 、 HBr 、 $FeSO_4$ 、 NH_3 等。

(3) 当所含元素处于中间价态时的物质, 既有氧化性又有还原性, 如 H_2O_2 、 SO_2 、 Fe^{2+} 等。

(4) 当一种物质中既含有高价态元素又含有低价态元素时, 该物质既有氧化性又有还原性。例如, 盐酸 (HCl) 与 Zn 反应时作氧化剂, 而浓盐酸与 MnO_2 共热反应时, 则作还原剂。

【考点 5】离子浓度大小比较

1.电解质溶液中的守恒关系

(1) 电荷守恒: 电解质溶液中所有阳离子所带有的正电荷数与所有的阴离子所带的负电荷数相等。

如 $NaHCO_3$ 溶液中: $n(Na^+) + n(H^+) = n(HCO_3^-) + 2n(CO_3^{2-}) + n(OH^-)$

(2) 物料守恒: 电解质溶液中由于电离或水解因素, 离子会发生变化变成其它离子或分子等, 但离子或分子中某种特定元素的原子的总数是不会改变的。

如 $NaHCO_3$ 溶液中 $n(Na^+) : n(C) = 1 : 1$, 推出: $c(Na^+) = c(HCO_3^-) + c(CO_3^{2-}) + c(H_2CO_3)$

(3) 质子守恒: 电解质溶液中分子或离子得到或失去质子 (H^+) 的物质的量应相等。

例如在 NH_4HCO_3 溶液中 H_3O^+ 、 H_2CO_3 为得到质子后的产物; $NH_3 \cdot H_2O$ 、 OH^- 、 CO_3^{2-} 为失去质子后的产物, 故有以下关系: $c(H_3O^+) + c(H_2CO_3) = c(NH_3 \cdot H_2O) + c(OH^-) + c(CO_3^{2-})$ 。

2.微粒浓度大小的比较

(1) 多元弱酸溶液，根据多步电离分析，如在 H_3PO_4 的溶液中， $c(\text{H}^+) > c(\text{H}_2\text{PO}_4^-) > c(\text{HPO}_4^{2-}) > c(\text{PO}_4^{3-})$ 。

(2) 多元弱酸的正盐溶液，根据弱酸根的分步水解分析，如 Na_2CO_3 的溶液中： $c(\text{Na}^+) > c(\text{CO}_3^{2-}) > c(\text{OH}^-) > c(\text{HCO}_3^-)$ 。

(3) 不同溶液中同一离子浓度的比较，要看溶液中其他离子对其影响的因素。如在相同的物质的量浓度的下列各溶液中 a. NH_4Cl b. $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ c. NH_4HSO_4 。 $c(\text{NH}_4^+)$ 由大到小的顺序是 $c > a > b$ 。

(4) 混合溶液中各离子浓度的比较，要进行综合分析，如电解因素、水解因素等。如相同浓度的 NH_4Cl 溶液和氨水等体积混合后，由于氨水的电离程度大于 NH_4^+ 的水解程度，所以溶液中离子浓度顺序为： $c(\text{NH}_4^+) > c(\text{Cl}^-) > c(\text{OH}^-) > c(\text{H}^+)$ 。

【考点 6】电化学

装置名称	原电池	电解池	电镀池
实例	$\text{Cu-Zn}(\text{H}_2\text{SO}_4)$	氯化铜溶液（惰性电极）	铁把上镀铜
能量转化	化学能转化为电能	电能转化为化学	电能转化为化学
原理	发生氧化还原反应，从而形成电流（自发）	电流通过引起氧化还原反应（非自发）	电流通过引起氧化还原反应（非自发）
形成条件	两个电极、电解质溶液或熔融态电解质、形成闭合回路、自发发生氧化还原反应	电源、电极（惰性或非惰性）、电解质、闭合回路	电源、电极（Cu、Fe）、电解质、闭合回路
装置判断	无外加电源	有外加电源	有电源、阳极金属与电解液中金属离子为同一金属元素
电极判断	负极：还原性较强的极或电子流出的极或电流流入的极 正极：还原性较弱的极或电子流入的极或电流流出的极	阳极：与直流电源正极相连的极 阴极：与直流电源负极相连的极	阳极：镀层金属（Cu）与直流电源正极相连的极 阴极：被镀物或镀件（Fe）与直流电源负极相连的极

电极上的反应	①负极：本身或还原剂失去电子发生氧化反应 ②正极：溶液中某些阳离子或氧化剂得到电子	阳极发生氧化反应，即阳极金属或溶液中阴离子失去电子的反应 ②阴极本身不反应，溶液中的阳离子得到电子发生还原反应	①阳极发生氧化反应，即阳极金属失去电子的反应 ②阴极本身不反应，溶液中的阳离子得到电子发生还原反应（电解质溶液浓度几乎不变）
口诀	负极氧化正还原	阳极氧化阴还原	
两极反应	负极： $Zn-2e^{-}=Zn^{2+}$ （氧化） 正极： $2H^{+}+2e^{-}=H_{2}\uparrow$ （还原）	阳极： $2Cl^{-}-2e^{-}=Cl_{2}\uparrow$ （氧化） 阴极： $Cu^{2+}+2e^{-}=Cu$ （还原）	阳极： $Cu-2e^{-}=Cu^{2+}$ （氧化） 阴极： $Cu^{2+}+2e^{-}=Cu$ （还原）
电子流向	负极→外电路→正极	阳极→导线→电源正极→电源 负极→导线→阴极	阳极→导线→电源正极→ 电源负极→导线→阴极
电流方向	正极→外电路→负极	电源正极→阳极→阴极→电源 负极	电源正极→阳极→阴极→ 电源负极
溶液离子流向	阴离子→负极 阳离子→正极	阴离子→阳极 阳离子→阴极	阴离子→阳极 阳离子→阴极
应用设计	电池、金属防腐	氯碱工业、电镀、精炼、冶金	金属美容、金属防腐

【考点 7】常见金属元素及其化合物

1. 碳酸钠和碳酸氢钠

	碳酸钠 (Na_2CO_3)	碳酸氢钠 ($NaHCO_3$)
俗名	纯碱、苏打	小苏打
色、态、溶解性	白色固体、易溶于水	白色固体，溶解度较小
热稳定性	加热难分解	$2NaHCO_3 \triangleq Na_2CO_3 + H_2O + CO_2 \uparrow$
与酸反应	$CO_3^{2-} + 2H^{+} = H_2O + CO_2 \uparrow$	$HCO_3^{-} + H^{+} = H_2O + CO_2 \uparrow$
与碱 (OH^{-})	不反应	$HCO_3^{-} + OH^{-} = CO_3^{2-} + H_2O$

反应		
相互转化	$\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = 2\text{NaHCO}_3$ $2\text{NaHCO}_3 \triangleq \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow; \text{NaHCO}_3 + \text{NaOH} = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$	
鉴别方法	将两固体分别放在大试管中加热，并将导气管通入石灰水中，能使石灰水变浑浊的为 NaHCO_3 ，不变浑浊的是 Na_2CO_3	
用途	化工原料、洗涤剂	食品发酵剂、治疗胃酸过多、制备泡沫灭火器

2. 镁和铝

元素		镁 ($_{12}\text{Mg}$)	铝 ($_{13}\text{Al}$)
在元素周期表中的位置		第二周期IIA 族	第三周期IIIA 族
单质 物理 性质	颜色和状态	银白色固体	银白色固体
	硬度	镁 (很软) < 铝 (较硬)	
	密度 $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$	镁 (1.738) < 铝 (2.70)	
	熔点 / $^{\circ}\text{C}$	镁 (645) < 铝 (660.4)	
	沸点 / $^{\circ}\text{C}$	沸点 (1090) < 铝 (2467)	
原子 结构	最外层电子数	2 个 (较少)	3 个 (较多)
	原子半径	$r(\text{Mg}) > r(\text{Al})$	
	失电子能力、还原性及金属性	$\text{Mg} > \text{Al}$	
单质 的化 学性 质	与 O_2 的反应	常温	Mg、Al 均能与空气中的 O_2 反应，生成一层坚固而致密的氧化物保护膜。所以，金属镁和铝都有抗腐蚀性能
		点燃	$2\text{Mg} + \text{O}_2 (\text{空气}) \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{MgO}$
	与 S、 X_2 等非金属 的反应	$\text{Mg} + \text{S} \triangleq \text{MgS}$ $\text{Mg} + \text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{MgCl}_2$	$2\text{Al} + 3\text{S} \xrightarrow{\text{高温}} \text{Al}_2\text{S}_3$ $2\text{Al} + 3\text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{AlCl}_3$
与酸 的反	非氧化性 酸	例 $\text{Mg} + 2\text{H}^+ = \text{Mg}^{2+} + \text{H}_2 \uparrow$	例 $2\text{Al} + 6\text{H}^+ = 2\text{Al}^{3+} + 3\text{H}_2 \uparrow$

	应	氧化性酸	例 $4\text{Mg}+10\text{HNO}_3$ (极稀) = $4\text{Mg}(\text{NO}_3)_2+\text{N}_2\uparrow+5\text{H}_2\text{O}$	铝在冷的浓 HNO_3 、浓 H_2SO_4 中因发生钝化而难溶
	与碱的反应		不反应	$2\text{Al}+2\text{NaOH}+2\text{H}_2\text{O}=2\text{NaAlO}_2+3\text{H}_2\uparrow$
	与氧化物的反应		$2\text{Mg}+\text{CO}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{MgO}+\text{C}$ (金属镁能在 CO_2 气体中燃烧)	$2\text{Al}+\text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{Fe}+\text{Al}_2\text{O}_3$

3. 铝的重要化合物

	氧化铝 (Al_2O_3)	氢氧化铝 [$\text{Al}(\text{OH})_3$]	硫酸铝钾 [$\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$]
物理性质	白色固体, 熔点高, 难溶于水	不溶于水的白色胶状固体; 能凝聚水中的悬浮物, 有吸附色素的性能	硫酸铝钾晶体 [$\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$] 俗称明矾. 明矾是无色晶体, 易溶于水
所属类别	两性氧化物	两性氢氧化物	复盐 (由两种不同金属离子和一种酸根离子组成)
电离方程式	在水中不能电离	弱电解质可以电离	$\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 = \text{K}^+ + \text{Al}^{3+} + 2\text{SO}_4^{2-}$
化学性质	既能与酸反应生成铝盐, 又能与碱反应生成偏铝酸盐: $\text{Al}_2\text{O}_3+6\text{H}^+=2\text{Al}^{3+}+3\text{H}_2\text{O}$, $\text{Al}_2\text{O}_3+2\text{OH}^-=2\text{AlO}_2^-+\text{H}_2\text{O}$	①既能溶于酸, 又能溶于强碱中: $\text{Al}(\text{OH})_3+3\text{H}^+=\text{Al}^{3+}+3\text{H}_2\text{O}$, $\text{Al}(\text{OH})_3+\text{OH}^-=2\text{AlO}_2^-+2\text{H}_2\text{O}$ ②受热分解: $2\text{Al}(\text{OH})_3 \triangleq \text{Al}_2\text{O}_3+3\text{H}_2\text{O}$	①同时兼有 K^+ 、 Al^{3+} 、 SO_4^{2-} 三种离子的性质 ②水溶液因 Al^{3+} 水解而显酸性: $\text{Al}^{3+}+3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3+3\text{H}^+$
制法	$2\text{Al}(\text{OH})_3 \triangleq \text{Al}_2\text{O}_3+3\text{H}_2\text{O}$	可溶性铝盐与氨水反应: $\text{Al}^{3+}+3\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow+3\text{NH}_4^+$	
用途	①作冶炼铝的原料②用于制耐火坩埚、耐火管、耐高温仪器	制取氧化铝	作净水剂

4. 铁的氧化物的比较

铁的氧化物	氧化亚铁	氧化铁	四氧化三铁
俗称		铁红	磁性氧化铁
化学式	FeO	Fe ₂ O ₃	Fe ₃ O ₄
铁的价态	+2 价	+3 价	+2 价和+3 价
颜色、状态	黑色粉末	红棕色粉末	黑色晶体
水溶性	都不溶于水		
化学性质	①在空气中加热时，被迅速氧化： $6\text{FeO} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe}_3\text{O}_4$ ②与盐酸等反应： $\text{FeO} + 2\text{H}^+ = \text{Fe}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$	①与盐酸等反应： $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2\text{O}$ ②在高温时，被 CO、C、Al 等还原： $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{CO} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2$	兼有 FeO 和 Fe ₂ O ₃ 的性质，如 $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 8\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + \text{Fe}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$

【考点 8】烃类

烃的种类	甲烷	乙烯	乙炔	苯
分子式	CH ₄	C ₂ H ₄	C ₂ H ₂	C ₆ H ₆
结构简式		CH ₂ =CH ₂	CH≡CH	
分子结构特点	正四面体，键角为 109°28′，由极性键形成的非极性分子。与 C 原子共平面的 H 原子最多只有 2 个	平面结构，键角为 120°，分子中所有的原子均处于同一平面内。分子中含 C—H 极性键和 C—C 非极性键。是非极性分子	直线形，键角为 180°，分子中所有的原子均处于同一直线上（也必处于同一平面内）。分子中含 C—H 极性键和 C—C 非极性键	平面正六边形，键角为 120°，分子中 6 个碳原子完全相同（6 个碳键的键长、键能、键角相同）。12 个原子均处于同一平面上
物理性质	无色、无味的气体，极难溶于水，密度比空气小	无色、稍有气味的气体，难溶于水，密度比空气略小	纯乙炔是无色、无味的气体，密度比空气小，微溶于水	无色、有特殊气味的液体，有毒，不溶于水，密度比水小，熔点、沸点低。用冰冷却苯，苯凝结为无色晶体
含碳的质	75	85.7	92	92

量分数%				
燃烧现象	火焰不明亮	火焰较明亮，带黑烟	火焰明亮，带浓烟	火焰明亮，带浓烟
化学性质	①性质稳定，不能与强酸、强碱、酸性 KMnO_4 溶液反应；②与纯 X_2 发生一系列取代反应，生成 CH_3X 、 CH_2X_2 、 CHX_3 、 CX_4 的混合物；③热分解	化学性质活泼①加成反应：与 X_2 、 HX 、 H_2 、 H_2O 等加成，能使溴水褪色②氧化反应：能使酸性 KMnO_4 溶液褪色③加聚反应	化学性质活泼①加成反应：与 X_2 、 HX 、 H_2 、 H_2O 等加成，能使溴水褪色。如：②氧化反应：能使酸性 KMnO_4 溶液褪色	兼有烷烃和烯烃的性质：①取代反应.与 X_2 发生卤代反应，与浓 HNO_3 发生硝化反应，与浓 H_2SO_4 发生磺化反应；②加成反应.例如在催化剂 Ni 和加热的条件下，苯与 H_2 加成得到环己烷；③苯不能使酸性 KMnO_4 溶液褪色
工业制法	煤的干馏	石油裂解		煤的干馏
主要用途	气体燃料，制炭黑、氯仿等	合成酒精，制聚乙烯等	氧炔焰，制氯乙烯等	合成纤维、橡胶、染料等

【考点 9】化学实验仪器

1. 实验仪器的识别与使用

(1) 仪器类别的选择

①量器的选择

若只是粗略量取液体的体积（用 mL 作单位，保留一位小数）用量筒；若精确量取液体的体积（用 mL 作单位，保留两位小数）用滴定管，若是酸性溶液或强氧化性溶液或有机试剂选酸式滴定管，若是碱性溶液选碱式滴定管。

②容器的选择

少量液体实验或物质的性质实验用试管；较大量液体的实验用烧杯或烧瓶；需蒸发、结晶用蒸发皿；若对固体高温灼烧则用坩埚；组装含较多药品的气体发生装置一般用圆底烧瓶[或锥形瓶或广口瓶（不能

加热)]；蒸馏或分馏用蒸馏烧瓶。

③漏斗的选择

若只是向小口容器中转移液体或进行过滤用普通漏斗；若是组装简易气体发生装置可用长颈漏斗或分液漏斗；若是组装气体发生装置且要求控制反应速率或进行分液则用分液漏斗（或根据其原理用长颈漏斗和小试管改装）。

④除杂仪器的选择

所用除杂试剂是固体一般用球形干燥管或 U 形管，所用除杂试剂是液体一般用洗气瓶。

⑤夹持器的选择

夹持试管加热用试管夹；取块状、片状固体药品或砝码用镊子；夹持蒸发皿、坩埚或进行长条状固体燃烧实验用坩埚钳。

(2) 同种仪器规格的选择

①量器

选择容量瓶、量筒、酸式滴定管、碱式滴定管等时，选择规格等于或大于（尽量接近）所需液体体积的量器；选择温度计时其量程应大于所需测量温度。

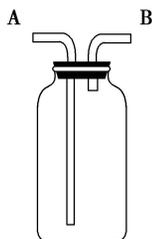
②容器

选择烧杯、试管、烧瓶、锥形瓶等时，选择规格一般由实验所提供的药品量和仪器在常温或加热时的装液量标准共同决定，以防液体在振荡、加热等操作中溅出。

2. 仪器的组合与创新

(1) 广口瓶的 4 种用途。

广口瓶与导气管连接后可有多种用途（装置如图）：



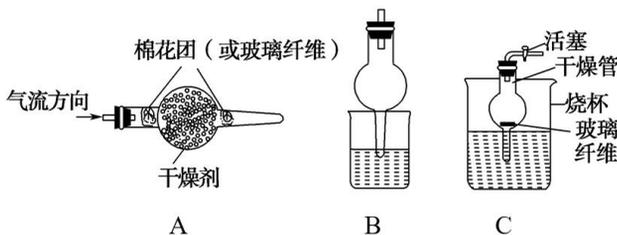
①洗气瓶：A 进 B 出，如用饱和 NaHCO_3 溶液除去 CO_2 气体中的 HCl 气体。

②集气瓶：若 A 进 B 出，可收集密度比空气大的气体，如 CO_2 ；若 B 进 A 出，可收集密度比空气小的气体，如 H_2 。

③贮气瓶：广口瓶中盛满液体，B 进 A 出，如多余的有毒气体 Cl_2 可用排饱和食盐水贮存。

④安全瓶：在气体的制取与性质验证实验中连接该装置（瓶中不盛放任何物质），可有效地防止倒吸，起安全瓶的作用（进气口为 B 或广口瓶中 A 管长度同 B 管一样短）。

(2) 球形干燥管的多用途



装置 A 可作干燥、吸收及检验装置

①检验。干燥管内盛无水硫酸铜时，可用于水蒸气的检验。

②定量测定气体的质量或防止空气成分干扰实验。定量测定时，通过干燥管差值确定被吸收气体质量；有时需要考虑空气中的成分对测定的影响，所以吸收气体的装置后还要另接一个干燥管，目的是防止空气中的水或二氧化碳等对定量测定产生干扰。

③尾气吸收。可用于有毒气体的尾气吸收，如内盛碱石灰时可吸收 HCl、Cl₂、SO₂ 等。

装置 B 为尾气吸收装置，可以防倒吸，原理类似于倒置在水中的漏斗。

装置 C 是一种“随制随用，随关随停”制备气体装置，可用于 H₂、CO₂ 的制取，也可用于铜与硝酸的反应。

【考点 10】量子数

1.主量子数 n: 量子数 n 被称为主量子数，表示电子层。n 的取值为 1、2、3、4、5、6... (正整数)，对应的符号分别为：K、L、M、N、O、P 等。主量子数 n 是决定电子能量高低的重要因素，同时也表示电子离核的平均距离，n 越大，电子离核的平均距离越远，能量越高。

2.角量子数 l: 量子数 l 称为角量子数，表示电子层的能级，对于确定的 n 值，l 的取值为 0、1、2、3... (n-1)，共 n 个值，分别用符号 s、p、d、f 等来表示。角量子数 l 决定原子轨道的形状，并在多电子原子中和主量子数一起决定电子的能级。在多电子原子中，当 n 值相同时，l 值越小，则该电子亚层的能级越低，ns < np < nd < nf。

角量子数 l	0	1	2	3	...
符号	s	p	d	f	...
轨道形状	球形	哑铃型	花瓣形	复杂	...
能量	n 相同，电子的能量逐渐增强				

3.磁量子数 m : 量子数 m 称为磁量子数, 表示在外磁场中某一能级中不同运动状态的电子, 其取值决定于 l 。对于一个确定的 l 值, m 值可取 $0, \pm 1, \pm 2 \dots \pm l$, 共 $(2l+1)$ 个。磁量子数 m 决定原子轨道在空间的取向, 与电子的能量无关。

l	m	空间运动状态数
0	0	s轨道一种
1	+1, 0, -1	p轨道三种
2	+2, +1, 0, -1, -2	d轨道五种
3	+3, +2, +1, 0, -1, -2, -3	f轨道七种

4.自旋量子数 m_s : 在同一原子轨道上的电子自旋状态只有两种, 分别用自旋量子数 $m_s = +\frac{1}{2}$ 和 $m_s = -\frac{1}{2}$ 来描述, 对应符号分别为“ \uparrow ”和“ \downarrow ”。

