

2026届高考考前要点、易错点回眸

一、化学与社会、生活、环境

1.“碳达峰”和“碳中和”：“碳达峰”是二氧化碳(CO₂)排放量由增转降的历史拐点,达峰目标包括达峰年份和峰值。“碳中和”是指国家、企业、产品、活动或个人在一定时间内直接或间接产生的二氧化碳或温室气体排放总量,通过植树造林、节能减排等形式,抵消自身产生的 CO₂ 或温室气体排放量,实现正负抵消、达到相对“零排放”。中国政府于 2030 年前达到峰值,努力争取 2060 年前实现碳中和。

2.空气质量日报:空气质量日报的主要内容包括“空气污染指数”“首要污染物”“空气质量级别”“空气质量状况”等。目前计入空气污染指数的项目暂定为可吸入颗粒物、氮氧化物、SO₂。

PM_{2.5}:大气中直径小于或等于 2.5 微米的颗粒物,也称可入肺颗粒物。与较粗的大气颗粒物相比,PM_{2.5} 粒径小,富含大量的有毒、有害物质且在大气中的停留时间长、输送距离远,因而对人体健康和大气环境质量的影响更大。

说明:1 微米=10⁻⁶ 米,胶体是指分散质粒子直径在 1~100 nm 的分散系,所以含 2.5 μm(2 500 nm)颗粒物的空气不属于胶体。

3.酸雨:指 pH 小于 5.6 的雨雪或其他形式的大气降水,它是由人为排放的二氧化硫和氮氧化物转化而成的,绝大部分是硫酸型或硝酸型酸雨。

4.温室效应:指由于煤、石油、天然气等化石燃料的大量使用,使排放到大气中的 CO₂、CH₄ 等气体大量增加,致使地表温度上升的现象。

5.臭氧空洞:家用电冰箱中使用的制冷剂“氟利昂”以及汽车排放的废气中的氮氧化物在臭氧转化成氧气的过程中起到催化作用,从而使大气中的臭氧层形成空洞。

- 6.光化学烟雾:指汽车、工厂等污染源排入大气的碳氢化合物和氮氧化物等一次污染物,在阳光(紫外线)作用下会发生光化学反应生成二次污染物,参与光化学反应过程的一次污染物和二次污染物的混合物所形成的有毒烟雾污染现象。
- 7.重金属污染:一般把密度在 $4.5 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ 以上的金属称为重金属,如钡、铜、银、铬、镉、镍、铅、铊、锡、汞等。重金属的化合物(以及少数重金属单质)对环境的污染称为重金属污染。
- 8.水体富营养化:在人类活动的影响下,生物所需的 N、P 等营养物质大量进入湖泊、河流、海湾等缓流水体,引起藻类及其他浮游生物迅速繁殖,水体溶氧量下降,水质恶化,鱼类及其他生物大量死亡的现象。
- 9.赤潮:海水中的红藻、褐藻由于吸收较多的营养物质(N、P 等)而过度繁殖,引起海潮呈赤色的现象。它会造成海水的严重缺氧。
- 10.水华:人为向淡水中投入(或排入)生物需要的营养物质(N、P 等)后,导致水面上的藻类疯长、繁殖,并使水质恶化而产生腥臭味,造成鱼类及其他生物大量死亡的现象。
- 11.厄尔尼诺:指由于全球温室效应逐渐增强,海洋温度不断上升,使得冰川融化,海平面上升,从而形成强烈的热带风暴以及引起大陆气候变化无常的现象。
- 12.绿色化学:指从根本上消灭污染,能彻底阻止污染产生的科学,它包括“原料绿色化”“化学反应绿色化”“产物绿色化”等内容。
- 13.原子经济利用率:指目标产物占反应物总量的百分比。即原子利用率= $\frac{\text{目标产物的质量}}{\text{生成物的总质量}}\times 100\%$ 。按绿色化学的原则,最理想的“原子经济”就是反应物中的原子全部转化为期望的最终产物,即原子利用率为 100%。
- 14.绿色食品:指无污染、无公害、安全且有营养价值的卫生食品。
- 15.白色污染:指各种塑料垃圾对土壤所造成的污染。它们很难降解,会破坏土壤结构。
- 16.一次污染物:由污染源直接排入环境,其物质性质(物理、化学性质)未发生变化的污染物,也称原发性污染物。由它引起的污染称为一次污染或原发性污染。
- 17.二次污染物:由一次污染物转化而成的,排入环境的一次污染物在多种因素(物理、化学、生物)作用下发生变化,或与环境中的其他物质发生反应所形成的与一次污染物不同的新污染物,也称继发性污染物。

18.雾霾:雾霾是雾和霾的组合词,硫氧化物、氮氧化物和可吸入颗粒物是雾霾的主要组成成分,前两者为气态污染物,可吸入颗粒物才是加重雾霾天气污染的罪魁祸首。它们与雾气结合在一起,让天空瞬间变得灰蒙蒙的,燃煤和汽车尾气是雾霾天气产生的重要原因。

19.可燃冰:水与天然气相互作用形成的晶体物质。它主要存在于冻土层和海底大陆坡中,其主要成分是一水合甲烷晶体($\text{CH}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$),是人类的后续新能源,具有高效、使用方便、清洁无污染等优点。

20.一次能源:自然界以现成形式提供的能源,如煤、石油、天然气等。

21.二次能源:需要依靠其他能源的能量间接制取的能源,如氢气、电力等。

22.医用消毒剂

(1)皮肤外用消毒

①医用酒精:乙醇的体积分数为 75%(吸水变性);

②碘酒:氧化变性。

(2)环境消毒剂:氧化变性

①过氧化物类:双氧水、过氧乙酸;

②次氯酸盐类:次氯酸盐。

(3)器材消毒剂: HgCl_2 等重金属盐(聚沉变性)。

23.无机灭火剂

(1)干冰灭火剂:固体二氧化碳

(2)干粉灭火剂: $2\text{NaHCO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$

(3)泡沫灭火剂

①试剂:碳酸氢钠溶液和硫酸铝溶液;

②反应: $\text{Al}^{3+} + 3\text{HCO}_3^- \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3\downarrow + 3\text{CO}_2\uparrow$ 。

24.食品保护剂

(1)食品干燥剂:生石灰、硅胶;

(2)食品抗氧化剂:还原铁粉、维生素 C;

(3)食品保鲜膜:聚乙烯塑料;

(4)水果保鲜剂:酸性高锰酸钾溶液;

(5)食品防腐剂:食盐(最早使用)、苯甲酸钠等;

(6)食品制冷剂:液氨、液氮。

25.水处理

(1)除味剂:活性炭,吸附除去水中的异味

(2)净水剂(混凝剂):水解成胶体,吸附悬浮物

①铝盐类:如明矾、碱式氯化铝 $[\text{Al}_2(\text{OH})_n\text{Cl}_{6-n}]$

②铁盐类:如硫酸铁、碱式硫酸铁 $[\text{Fe}(\text{OH})\text{SO}_4]$ 。

(3)杀菌消毒剂:强氧化性使细菌蛋白质变性

①含氯消毒剂:漂白粉、液氯、二氧化氯等;

②臭氧消毒剂:被称为“绿色消毒剂”。

1.秸秆资源化有利于实现“碳达峰、碳中和”。()

2.合理利用太阳能、风能和氢能等能源有利于实现“低碳经济”。()

3.煤炭是清洁燃料,可直接燃烧,大量使用。()

4.医用消毒酒精中乙醇的浓度为 95%。()

5.“十八而志,大任始承”,成人礼仪式上清爽简约的亚麻贺卡中主要成分本身可降解。()

6.淀粉-聚丙烯酸钠可以增加土壤的肥力和保水性,淀粉-聚丙烯酸钠属于通用高分子材料。()

7.弹道二维 In_2Se_3 晶体管有优异的光学性能,其成分是一种合成材料。()

8.燃煤时加入适量的石灰可减少二氧化硫的排放。()

9.二氧化碳是形成酸雨的主要物质。()

10.含磷合成洗涤剂易被细菌分解,不会导致水体污染。()

11.煤的气化和液化是高效、清洁地利用煤炭的重要途径。()

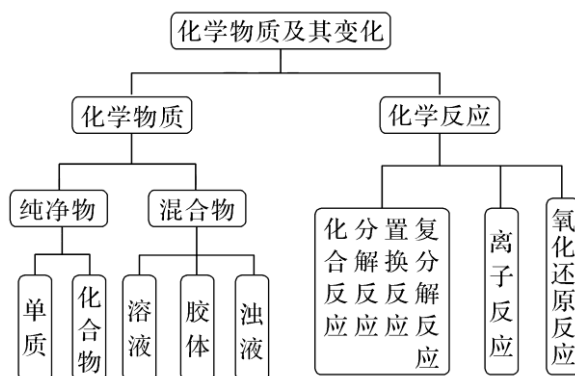
12.控制臭氧浓度,可以缓解光化学烟雾。()

13.PM2.5 是指粒子直径不大于 $2.5\ \mu\text{m}$ 的可吸入悬浮颗粒物。()

- 14.绿色化学要求从源头上消除或减少生产活动对环境的污染。()
- 15.苯甲酸钠可作为食品防腐剂是由于其具有酸性。()
- 16.氮化镓半导体为新型无机非金属材料。()
- 17.铜官窑彩瓷是以黏土为主要原料,经高温烧制而成()
- 18.龟甲的成分之一羟基磷灰石属于无机物。()
- 19.葡萄酒中通常添加少量的 SO_2 ,既可以杀菌,又可以防止营养成分被氧化。()
20. NO_x 环境污染太大,工业生产中没有利用价值。()

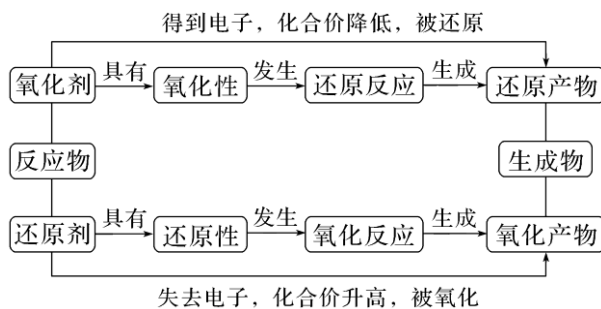
二、物质变化与氧化还原反应

1.化学物质及其变化



2.氧化还原反应

(1)氧化还原反应中各概念之间的关系



(2)氧化性、还原性强弱

①在同一氧化还原反应中,氧化性:氧化剂>氧化产物,还原性:还原剂>还原产物。

②氧化性、还原性的强弱与物质得失电子的能力有关,与得失电子的数目无关,且受到外界因素的影响,如温度、浓度和溶液的酸碱性等。

③典型粒子氧化(或还原)性强弱:还原性: $S^{2-}>SO_3^{2-}>I^->Fe^{2+}>Br^-$;氧化

性: $KMnO_4>Cl_2>Br_2>Fe^{3+}>I_2>S,Fe^{3+}>Cu^{2+}>Fe^{2+}>Zn^{2+}>Al^{3+}$ 。

3.考前必记

(1)同种元素组成的物质不一定是纯净物。

(2)结晶水合物是纯净物,不是混合物。

(3)高分子材料是混合物,不是化合物。

(4)酸性氧化物不一定是非金属氧化物,如 Mn_2O_7 、 CrO_3 等是金属氧化物,但其是酸性氧化物。

(5)酸性或碱性氧化物不一定都能与水反应生成相应的酸或碱,如 Fe_2O_3 、 SiO_2 等。

(6)与水反应生成酸的氧化物不一定是酸性氧化物,如 NO_2 。与水反应生成碱的氧化物不一定是碱性氧化物,如 KO_2 。

(7)酸、碱、盐、水、绝大多数金属氧化物是电解质。

(8)非金属氧化物、大多数氢化物、绝大多数有机物都是非电解质。

(9)有单质参加或生成的化学反应不一定是氧化还原反应。

(10)氧化性是得电子的性质,氧化剂具有氧化性,得电子,价降低;氧化剂被还原,发生还原反应,对应还原产物。还原性是失电子的性质,还原剂具有还原性,失电子,价升高;还原剂被氧化,发生氧化反应,对应氧化产物。

(11)“三馏”:蒸馏、分馏是物理变化,干馏是化学变化。

(12)电解质溶液导电、熔融盐导电是化学变化。

(13)同素异形体之间的转化是化学变化。

(14)分散质粒子大小的不同是溶液、浊液、胶体的本质区别。

(15)胶体聚沉的方法有:加热、加入电解质、加入带相反电荷胶粒的胶体。

1.Cu、NaCl、 SiO_2 、 H_2SO_4 都称为分子式。()

2. Na_2O_2 、 Na_2O 都能与水反应生成 NaOH ,二者均为碱性氧化物。()
- 3.用于环境消毒的漂白粉是纯净物。()
- 4.蛋白质的变性、焰色试验都是化学变化。()
5. NaCl 晶体溶于水为物理变化,过程中没有化学键的改变。()
6. $\text{C} \xrightarrow{\text{O}_2} \text{CO} \xrightarrow{\text{Fe}_2\text{O}_3} \text{CO}_2 \xrightarrow{\text{Na}_2\text{O}_2} \text{Na}_2\text{CO}_3$ 依次为化合反应、置换反应、氧化还原反应。()
- 7.碳纳米管属于胶体分散系,该材料具有超强的吸附能力。()
- 8.明矾净水时发生了化学及物理变化,能起到杀菌、消毒作用。()
- 9.无氧酸是指分子组成中不含氧元素的氢化物。()
10. ^{232}Th 转化成 ^{233}U 是化学变化。()
11. $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 的风化是物理变化。()
- 12.凡没有单质参加的化合反应一定是非氧化还原反应。()
- 13.在氧化还原反应中,非金属单质不一定是氧化剂。()
14. SO_4^{2-} 、 NO_3^- 中硫元素和氮元素均处于最高价态,因此二者一定具有强氧化性。()
- 15.物质失去的电子数越多,还原性越强,物质得到的电子数越多,氧化性越强。()
- 16.实现“ $\text{Cl}_2 \rightarrow \text{Cl}^-$ ”的变化过程,一定要加入还原剂()
- 17.反应 $2\text{Fe}^{3+} + \text{Cu} \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{2+} + \text{Cu}^{2+}$,说明还原性: $\text{Cu} > \text{Fe}^{2+}$ 。()
- 18.强氧化剂与强还原剂混合不一定能发生氧化还原反应。()
- 19.强电解质都是离子化合物,弱电解质都为共价化合物。()
- 20.物质氧化性的强弱不仅与物质的结构有关,还与反应物的浓度有关。()

三、离子共存和离子方程式正误判断

1.离子共存

(1)在酸性溶液中,不能共存的离子有: S^{2-} 、 HS^- 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 SO_3^{2-} 、 HSO_3^- 、 $S_2O_3^{2-}$ 、 $[Al(OH)_4]^-$ 、 SiO_3^{2-} 、 F^- 、 ClO^- 、 CH_3COO^- 、 OH^- 等。

(2)在碱性溶液中,不能共存的离子有: Ag^+ 、 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} 、 Al^{3+} 、 Cu^{2+} 、 NH_4^+ 等。

(3)发生相互促进的水解而不能大量共存的离子有: Fe^{3+} 与 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 $[Al(OH)_4]^-$ 、 ClO^- 等, Al^{3+} 与 S^{2-} 、 HS^- 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 $[Al(OH)_4]^-$ 等。

(4)发生溶液中的氧化还原反应而不能大量共存的离子有:

① Fe^{3+} 与 S^{2-} ;

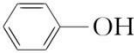
② $NO_3^-(H^+)$ 与 Fe^{2+} ;

③ Fe^{3+} 与 I^- ;

④ ClO^- 与 S^{2-} ;

⑤ $MnO_4^-(H^+)$ 与 S^{2-} 、 Fe^{2+} 、 HS^- 、 SO_3^{2-} 、 HSO_3^- 等;

⑥ $Cr_2O_7^{2-}$ 与 I^- 、 S^{2-} 、 HS^- 、 HSO_3^- 、 SO_3^{2-} 等。

(5) Fe^{3+} 与 SCN^- 、发生络合反应不能大量共存; Ag^+ 与 $NH_3 \cdot H_2O$ 发生络合反应不能大量共存。

(6)三种特殊情况

① $[Al(OH)_4]^-$ 与 HCO_3^- 不能大量共存,发生反应的离子方程式为 $[Al(OH)_4]^- + HCO_3^- \rightleftharpoons$

$Al(OH)_3 \downarrow + CO_3^{2-} + H_2O$ 。

②“ $NO_3^- + H^+$ ”组合具有强氧化性,能与 S^{2-} 、 Fe^{2+} 、 I^- 等发生反应,而这种组合常常较为隐蔽,不易发现。

③ NH_4^+ 与 CH_3COO^- 、 Mg^{2+} 与 HCO_3^- 等组合中,虽然两种离子都能水解且水解相互促进,但总的水解程度仍很小,它们在溶液中可以大量共存,但加热时不能大量共存。

2.与量有关离子方程式书写与正误判断

(1)反应特点

当一种反应物中有两种或两种以上组成离子参与反应时,因其组成比不协调(一般为复盐或酸式盐),若一种组成离子恰好完全反应,另一种组成离子不能恰好完全反应(有剩余或不足)而跟用量有关。

(2)方法技巧——“少定多变”法

①根据相对量将少量物质定为“1 mol”,若少量物质有两种或两种以上离子参加反应,则参加反应的离子的物质的量之比与物质组成之比相符。

②依据少量物质中离子的物质的量,确定过量物质中实际参加反应的离子的物质的量。

③依据“先中和后沉淀”的思路正确书写离子方程式。

1.下列各组离子在指定溶液中能大量共存的打“√”,不能大量共存的打“×”。

(1)0.1 mol·L⁻¹氨水:Na⁺、K⁺、OH⁻、NO₃⁻。()

(2)0.1 mol·L⁻¹盐酸:Na⁺、K⁺、SO₄²⁻、SiO₃²⁻。()

(3)0.1 mol·L⁻¹ KMnO₄ 溶液:NH₄⁺、Na⁺、NO₃⁻、I⁻。()

(4)0.1 mol·L⁻¹ AgNO₃ 溶液:NH₄⁺、Mg²⁺、Cl⁻、SO₄²⁻。()

(5)在 0.1 mol·L⁻¹氯化钠溶液中:Fe³⁺、I⁻、Ba²⁺、HCO₃⁻。()

(6)在 0.1 mol·L⁻¹醋酸溶液中:SO₄²⁻、NH₄⁺、Br⁻、H⁺。()

(7)0.1 mol·L⁻¹ NaOH 溶液:Na⁺、K⁺、CO₃²⁻、[Al(OH)₄]⁻。()

(8)0.1 mol·L⁻¹ FeCl₂ 溶液:K⁺、Mg²⁺、SO₄²⁻、MnO₄⁻。()

(9)0.1 mol·L⁻¹ K₂CO₃ 溶液:Na⁺、Ba²⁺、Cl⁻、OH⁻。()

(10)0.1 mol·L⁻¹ H₂SO₄ 溶液:K⁺、NH₄⁺、NO₃⁻、HSO₃⁻。()

2.离子方程式的正误判断(正确的打“√”,错误的打“×”)。

(1)SO₂ 气体通入足量 NaClO 溶液:SO₂+H₂O+3ClO⁻====Cl⁻+SO₄²⁻+2HClO。()

(2)向二元弱酸 H₃PO₃ 溶液中滴入足量烧碱溶液:H₃PO₃+3OH⁻====PO₃³⁻+3H₂O。()

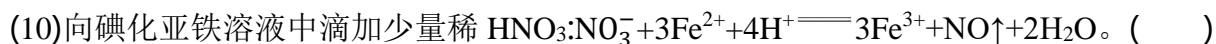
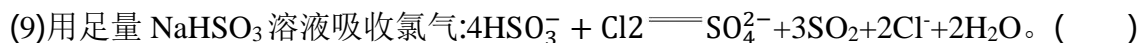
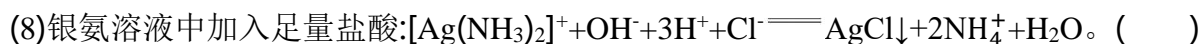
(3)氨水中滴入少量 CuSO₄:Cu²⁺+4NH₃·H₂O====[Cu(NH₃)₄]²⁺+4H₂O。()

(4)硫酸氢铵溶液中滴入少量 Ba(OH)₂ 溶液:H⁺+NH₄⁺+2OH⁻+Ba²⁺+SO₄²⁻====
BaSO₄↓+NH₃·H₂O+H₂O。()

(5)氯乙酸乙酯在足量 NaOH 溶液中加热:ClCH₂COOC₂H₅+OH⁻ $\xrightarrow{\Delta}$ ClCH₂COO⁻+C₂H₅OH。()

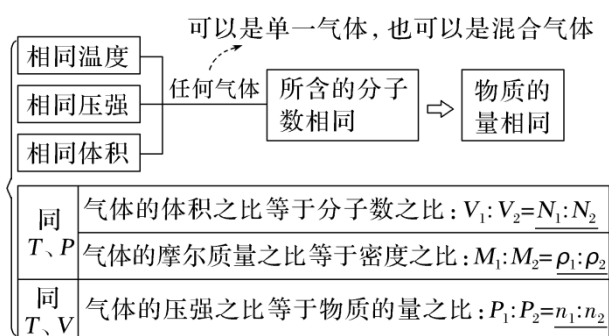
(6)向硫化钠溶液中通入足量 SO₂:S²⁻+2SO₂+2H₂O====H₂S+2HSO₃⁻。()

(7)用过量的碳酸钠溶液吸收 Cl₂:CO₃²⁻+Cl₂====CO₂+ClO⁻+Cl⁻。()



四、常用化学计量


1.阿伏加德罗定律



2.考前必记

(1)标准状况下不是气体的物质,常考的有: H_2O 、液溴、 HF 、 CHCl_3 、 CH_2Cl_2 、 CCl_4 、 SO_3 、 NO_2 、酒精、乙酸、碳原子数大于4的烃、苯等。

(2)常考物质的微观构成

①单原子分子:稀有气体 He 、 Ne 等;多原子分子:臭氧(O_3)、白磷 P_4 (分子结构: ); Na_2O_2 中阴离子为 O_2^{2-} 。

②最简式相同的物质: NO_2 和 N_2O_4 、乙烯(C_2H_4)和丙烯(C_3H_6)等烯烃。

③一些特殊物质中的化学键数目

物质	每摩尔含共价键数目
$\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$	$(3n+1)N_A$
$\text{P}_4(\text{P}-\text{P})$	$6N_A$
$\text{Si}(\text{Si}-\text{Si})$	$2N_A$
$\text{SiO}_2(\text{Si}-\text{O})$	$4N_A$

石墨	$1.5N_A$
金刚石	$2N_A$

(3)可逆反应不能进行到底

①多数盐类水解反应 ② $N_2+3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ ③ $2SO_2+O_2 \rightleftharpoons 2SO_3$ ④ $Cl_2+H_2O \rightleftharpoons HCl+HClO$ ⑤
 $2NO_2 \rightleftharpoons N_2O_4$ 。

(4)有关反应进程的问题

① MnO_2 与浓盐酸的反应,随着反应的进行,浓盐酸变为稀盐酸,反应停止。

②Cu与浓硫酸的反应,随着反应的进行,浓硫酸变为稀硫酸,反应停止。

③Cu与浓硝酸反应,随着反应的进行,浓硝酸变为稀硝酸,得到 NO_2 和 NO 的混合气体。

④Zn与浓硫酸反应,随着反应的进行,浓硫酸变为稀硫酸,得到 SO_2 和 H_2 的混合气体。

(5)常考氧化还原反应中电子转移数

反应	物质变化量	转移电子的物质的量或数目
$Na_2O_2+CO_2$ (或 H_2O)	1 mol Na_2O_2	1 mol 或 N_A
	1 mol O_2	2 mol 或 $2N_A$
Cl_2+NaOH	1 mol Cl_2	1 mol 或 N_A

(6)溶液的配制

①常用的容量瓶规格有 50 mL、100 mL、250 mL、500 mL、1 000 mL 等。选择容量瓶必须指明规格。

②容量瓶洗净后不用烘干。

③配制一定物质的量浓度溶液所需玻璃仪器有量筒、烧杯、一定体积的容量瓶、玻璃棒、胶头滴管等。

易错点击

1.1 mol NH_4Cl 含有的共价键数目为 $5N_A$ 。()

2.1 mol $NaHCO_3$ 完全分解,得到的 CO_2 分子数目为 $2N_A$ 。()

3.体积为 1 L 的 $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ $NaHCO_3$ 溶液中, HCO_3^- 数目为 N_A 。()

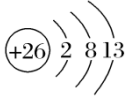
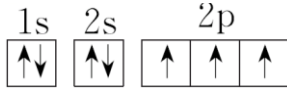
4. $NaCl$ 和 NH_4Cl 的混合物中含 1 mol Cl^- ,则混合物中质子数为 $28N_A$ 。()


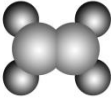
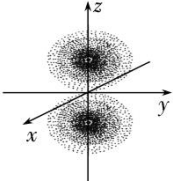
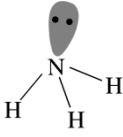
5. 0.5 mol 异丁烷分子中共价键的数目为 $6.5N_A$ 。()
6. 标准状况下, 2.24 L SO_3 中电子的数目为 $4.00N_A$ 。()
7. 1.0 L pH=2 的 H_2SO_4 溶液中 H^+ 的数目为 $0.02N_A$ 。()
8. 1 mol SiO_2 和 1 mol CO_2 含有相同的分子数。()
9. 标准状况下, 2.24 L CO_2 与足量的 Na_2O_2 充分反应, 转移的电子总数为 $0.2N_A$ 。()
10. 向 $FeBr_2$ 溶液中通入适量 Cl_2 , 当有 1 mol Fe^{2+} 被氧化时, 转移的电子总数一定等于 $3N_A$ 。()
11. 同温、同体积的条件下, 等质量的 SO_2 和 O_2 的压强之比为 2 : 1。()
12. 1 mol·L⁻¹ 的 NaCl 溶液是指此溶液中含有 1 mol Na^+ 。()
13. 常温常压下, 17 g 甲基($-^{14}CH_3$)所含的中子数为 $9N_A$ 。()
14. 25 °C 时 $K_{sp}(CaSO_4)=9\times 10^{-6}$, 则该温度下 $CaSO_4$ 饱和溶液中含有 $3\times 10^{-3}N_A$ 个 Ca^{2+} 。()
15. 20 mL 0.1 mol·L⁻¹ $AlCl_3$ 溶液中 $Al(OH)_3$ 胶体粒子数为 $0.002N_A$ 。()
16. 密闭容器中 2 mol NO 与 1 mol O_2 充分反应, 产物的分子数为 $2N_A$ 。()
17. 100 g 质量分数为 34% 的 H_2O_2 溶液含有的氢原子数为 $2N_A$ 。()
18. 一定条件下, 用 1.5 mol H_2 和 0.5 mol N_2 , 充分反应后可得到 NH_3 分子数为 N_A 。()
19. 28 g C_2H_4 分子中含有的 σ 键数目为 $4N_A$ 。()
20. 1 L pH=4 的 0.1 mol·L⁻¹ $K_2Cr_2O_7$ 溶液中 $Cr_2O_7^{2-}$ 离子数为 $0.1N_A$ 。()
21. 11.2 L CH_4 和 22.4 L Cl_2 (均为标准状况) 在光照下充分反应后的分子数为 $1.5N_A$ 。()

五、化学用语规范使用


物质组成结构的规范表述

粒子	化学用语
①核素符号	含有 20 个中子的氯原子的符号为 ^{37}Cl

②电子式	<p>氧原子($\cdot\ddot{\text{O}}\cdot$)、镁离子($\text{Mg}^{2+}$)、</p> <p>铵根离子($[\text{H}:\ddot{\text{N}}:\text{H}]^+$)、</p> <p>硫离子($[\text{:}\ddot{\text{S}}\text{:}]^{2-}$)、氢氧根离子</p> <p>($[\text{:}\ddot{\text{O}}:\text{H}]^-$)、羟基($\cdot\ddot{\text{O}}:\text{H}$)、</p> <p>$\text{N}_2(\text{:}\ddot{\text{N}}::\ddot{\text{N}}\text{:})$、$\text{HF}(\text{H}:\ddot{\text{F}}\text{:})$</p>
③结构示意图	<p>${}_{26}\text{Fe}^{3+}$的离子结构示意图:</p> 
④电子排布式	<p>${}_{24}\text{Cr}$的电子排布式:</p> <p>$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$;</p> <p>${}_{32}\text{Ge}$的价层电子排布式:$4s^2 4p^2$</p>
⑤电子排布图 (轨道表示式)	<p>${}_{7}\text{N}$的电子排布图:</p> 
⑥最简式	<p>4种最简式为CH_2O的不同类型物质的名称:甲 醛、乙酸、甲酸甲酯、葡萄糖</p>
⑦化学式	<p>过氧化钠(Na_2O_2)、二氧化硅(SiO_2)</p>
⑧分子式	<p>臭氧(O_3)、砷化氢(AsH_3)、十八烯酸($\text{C}_{18}\text{H}_{34}\text{O}_2$)</p>
⑨结构式	<p>如:氨气($\begin{array}{c} \text{H}-\text{N}-\text{H} \\ \\ \text{H} \end{array}$)、</p> <p>乙醇($\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{O}-\text{H} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$)、</p> <p>乙烯($\begin{array}{c} \text{H} \quad \quad \text{H} \\ \diagdown \quad / \\ \text{C}=\text{C} \\ / \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \quad \text{H} \end{array}$)</p>


⑩结构简式	如:乙醛(CH_3CHO)、乙酸(CH_3COOH)、乙酸乙酯($\text{CH}_3\text{COOCH}_2\text{CH}_3$)
⑪球棍模型	丙烷: 
⑫空间填充模型	乙烯: 
⑬电子云图	$2p_z$ 电子云图: 
⑭价层电子对互斥模型	NH_3 : 

1. ${}^{16}_8\text{O}$ 表示中子数为 16 的氧原子。()

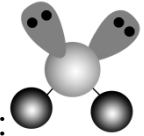
2. $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ 的球棍模型 。()

3. H_2O_2 的电子式为 $\text{H}^+[\text{:}\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{O}}}\text{:}\overset{\cdot\cdot}{\underset{\cdot\cdot}{\text{O}}}\text{:}]^{2-}\text{H}^+$ 。()



4. HClO 的结构式: $\text{H}-\text{Cl}-\text{O}$ 。()

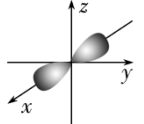
5. 乙酸分子的空间填充模型: 。()

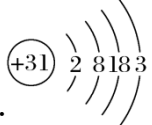
6. 聚丙烯的结构简式: $\text{CH}_2\text{—CH—CH}_3$ 。()

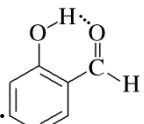
7. SO_2 的价层电子对互斥模型: 。()

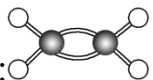
8. 基态铬原子的电子排布式: $[\text{Ar}]3d^44s^2$ 。()

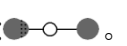
9. 基态碳原子的价层电子排布图: $2s$  $2p$ 。()


10. 基态 Be 原子的最外层电子云轮廓图: 。()

11. 原子序数为 31 的镓原子结构示意图: 。()

12. 邻羟基苯甲醛分子内氢键: 。()

13. 乙烯的空间填充模型: 。()

14. Cl_2O 的球棍模型: 。()

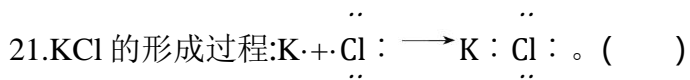
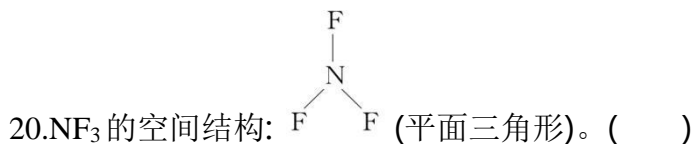
15. 2-丁烯的键线式: 。()

16. 苯的实验式: C_6H_6 。()

17. H_2S 的 VSEPR 模型: 。()

18. CH_3^+ 的电子式: $[\text{H} : \overset{\text{H}}{\underset{\text{H}}{\text{C}}}]^+$ 。()

19. SeO_2 分子中 O—Se—O 的键角大于 120° 。()



六、元素及其化合物

1. 常考无机物的性质与转化

(1) 氯及其化合物

① 液氯密封保存在钢瓶中,而氯水、次氯酸应保存在棕色试剂瓶中。

② 次氯酸 HClO 的结构式是 $\text{H}-\text{O}-\text{Cl}$ 。

③ 次氯酸 HClO 的化学性质有:a.弱酸性;b.不稳定性 $2\text{HClO} \xrightarrow{\text{光照}} 2\text{HCl} + \text{O}_2 \uparrow$;c.强氧化性(漂白性)。

HClO 和 ClO^- 都具有强氧化性, ClO^- 无论是在酸性、碱性、中性都有强氧化性。

④ 漂白粉漂白原理: $\text{Ca}(\text{ClO})_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightleftharpoons \text{CaCO}_3 + 2\text{HClO}$ 。

⑤ 漂白粉失效原理: $\text{Ca}(\text{ClO})_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightleftharpoons \text{CaCO}_3 + 2\text{HClO}$, $2\text{HClO} \xrightarrow{\text{光照}} 2\text{HCl} + \text{O}_2 \uparrow$ 。

⑥ 84 消毒液(NaClO)和洁厕灵(HCl)不能混用: $\text{ClO}^- + \text{Cl}^- + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Cl}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 。

⑦ Fe 和 Cl_2 反应,无论 Fe 是否过量,只能生成 FeCl_3 。

⑧ 实验室可以用饱和食盐水收集 Cl_2 ,氯气溶于水的反应为 $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCl} + \text{HClO}$,而饱和食盐水中: $c(\text{Cl}^-)$ 较大,可以抑制上述反应的发生,从而降低 Cl_2 在水中的溶解度。

⑨ 向 NaClO 溶液中通入 CO_2 ,无论 CO_2 是少量还是过量均发生 $\text{NaClO} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightleftharpoons \text{NaHCO}_3 + \text{HClO}$ 。

(2) 硫及其化合物

① 硫在氧气中的燃烧产物只能是 SO_2 ,不能生成 SO_3 。

② 硫与变价金属反应时,只能生成低价态金属硫化物,如 $\text{Fe} + \text{S} \xrightarrow{\Delta} \text{FeS}$, $2\text{Cu} + \text{S} \xrightarrow{\Delta} \text{Cu}_2\text{S}$ 。

③硫单质呈 0 价,处于硫元素的中间价态,硫既有氧化性又有还原性。

④SO₂ 是酸性氧化物,同时具有氧化性、还原性和漂白性。

⑤SO₂ 通入 H₂S 溶液中会生成 S(淡黄色浑浊),体现了 SO₂ 的氧化性。

⑥SO₂ 使氯水、溴水、酸性 KMnO₄ 溶液褪色,体现了 SO₂ 的还原性,没有体现 SO₂ 的漂白性。

⑦SO₂ 具有漂白性,能使品红溶液褪色,但加热后又恢复到原来的颜色,SO₂ 与有色物质生成了不稳定的无色物质,加热后又复原,其漂白具有可逆性。

⑧SO₂ 不能漂白酸碱指示剂,能使紫色石蕊溶液变红(生成的 H₂SO₃ 具有酸性),但不会漂白褪色。

⑨含硫化石燃料,燃烧会产生 SO₂,因此燃煤必须脱硫:CaO+SO₂ $\xrightarrow{\quad}$ CaSO₃, 2CaSO₃+O₂ $\xrightarrow{\Delta}$ 2CaSO₄。

⑩正常雨水 pH 为 5.6,小于 5.6 的雨水是酸雨,酸雨有硫酸型和硝酸型,我国主要是硫酸型酸雨。

⑪浓硫酸的性质体现在酸性、难挥发性、吸水性、脱水性和强氧化性。

⑫浓硫酸是高沸点酸,具有难挥发性,利用此性质可制备 HCl,原理为 2NaCl+H₂SO₄(浓) $\xrightarrow{\quad}$ Na₂SO₄+2HCl↑。

⑬浓硫酸的稀释方法:将浓 H₂SO₄ 沿器壁慢慢注入水中,并用玻璃棒搅拌。

⑭SO₄²⁻ 的检验方法:待测液 $\xrightarrow{\text{滴加足量盐酸}}$ 无明显现象 $\xrightarrow{\text{滴加 BaCl}_2}$ 有白色沉淀生成。

(3)氮及其化合物

①氮的固定是指将 N₂ 变成化合物的过程,包括人工固氮(合成氨)和自然固氮(根瘤菌、雷雨)。

②氮气能与镁反应生成氮化镁,氮化镁与水反应(水解反应)生成氢氧化镁和氨气,化学方程式为

Mg₃N₂+6H₂O $\xrightarrow{\quad}$ 3Mg(OH)₂+2NH₃↑。

③实验室制备氨气利用铵盐+碱 $\xrightarrow{\Delta}$ 氨气+盐+水, 2NH₄Cl+Ca(OH)₂ $\xrightarrow{\Delta}$ 2NH₃↑+CaCl₂+2H₂O。

④不能选择 NH₄NO₃ 和 NH₄HCO₃ 代替 NH₄Cl,是因为 NH₄NO₃ 加热会发生爆炸造成危险;NH₄HCO₃ 受热易分解成 CO₂,使收集的 NH₃ 不纯。

⑤不能用 NaOH 代替 Ca(OH)₂,是因为 NaOH 易潮解,结块,且对玻璃有腐蚀。

⑥不用无水 CaCl₂ 干燥 NH₃ 是因 CaCl₂ 能与 NH₃ 反应生成 CaCl₂·8NH₃,所以干燥 NH₃ 一般选择碱石灰。

⑦收集时,在试管口塞一团棉花,作用是减小 NH_3 与空气的对流速度,使收集的 NH_3 更纯净。

⑧铵盐不稳定,受热易分解,一般生成氨气和对应的酸。

⑨ NH_4NO_3 受热分解可生成 N_2 、 HNO_3 和 H_2O 。

⑩硝酸具有:a.酸的通性;b.不稳定性;c.强氧化性。

⑪ HNO_3 不稳定,光照或受热易分解: $4\text{HNO}_3 \xrightarrow{\text{光照}} 4\text{NO}_2\uparrow + \text{O}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

HNO_3 略呈黄色的原因是部分 HNO_3 分解生成 NO_2 溶解在 HNO_3 中所致,可以通入 O_2 除去。

⑫常温下,浓 HNO_3 能使 Fe 、 Al 发生钝化;加热时可与 Au 、 Pt 之外的所有金属反应。

⑬稀、浓 HNO_3 都具有强氧化性;浓度越大,氧化性越强,浓 HNO_3 的还原产物一般是 NO_2 ,稀 HNO_3 的还原产物一般是 NO ,极稀的 HNO_3 ,还能生成 NH_4^+ 。

例如: $\text{Cu} + 4\text{HNO}_3(\text{浓}) \xrightarrow{\quad} \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$;

$3\text{Cu} + 8\text{HNO}_3(\text{稀}) \xrightarrow{\quad} 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}\uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$;

$\text{C} + 4\text{HNO}_3(\text{浓}) \xrightarrow{\quad} \text{CO}_2 + 4\text{NO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$;

$\text{S} + 6\text{HNO}_3(\text{浓}) \xrightarrow{\quad} \text{H}_2\text{SO}_4 + 6\text{NO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$;

$\text{Fe}(\text{少量}) + 4\text{HNO}_3(\text{稀}) \xrightarrow{\quad} \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NO}\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$;

$3\text{Fe}(\text{过量}) + 8\text{HNO}_3(\text{稀}) \xrightarrow{\quad} 3\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}\uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$;

$4\text{Zn} + 10\text{HNO}_3(\text{极稀}) \xrightarrow{\quad} 4\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{NH}_4\text{NO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ 。

(4)硅及其化合物

①自然界中碳元素既有游离态,又有化合态,而硅元素仅有化合态,且以 SiO_2 和硅酸盐形式存在。

②硅不能与 HCl 、 H_2SO_4 、 HNO_3 反应,但能与 HF 反应,化学方程式为 $\text{Si} + 4\text{HF} \xrightarrow{\quad} \text{SiF}_4\uparrow + 2\text{H}_2\uparrow$ 。

③硅能与 NaOH 溶液反应放出 H_2 : $\text{Si} + 2\text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\quad} \text{Na}_2\text{SiO}_3 + 2\text{H}_2\uparrow$,反应中水是氧化剂。

④工业制取粗硅的方法: $\text{SiO}_2 + 2\text{C} \xrightarrow{\text{高温}} \text{Si} + 2\text{CO}\uparrow$,生成的是 CO ,不是 CO_2 。

⑤酸性氧化物一般能与水反应生成酸,但 SiO_2 不溶于水。

⑥酸性氧化物一般不与酸反应,但 SiO_2 能与 HF 反应: $\text{SiO}_2 + 4\text{HF} \xrightarrow{\quad} \text{SiF}_4\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ (SiF_4 不是盐)。

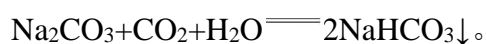
⑦工业上制取玻璃的反应方程式是 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{SiO}_2 \xrightarrow{\text{高温}} \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{CO}_2\uparrow$ 、 $\text{CaCO}_3 + \text{SiO}_2 \xrightarrow{\text{高温}} \text{CaSiO}_3 + \text{CO}_2\uparrow$,其反应原理是难挥发的 SiO_2 固体生成易挥发的 CO_2 气体。

⑧水泥、玻璃、陶瓷是三大传统的无机非金属材料;碳化硅、氮化硅等是新型无机非金属材料。

(5)钠及其化合物

① Na_2CO_3 :白色粉末,俗名纯碱、苏打,但它是盐不是碱。

②向饱和的 Na_2CO_3 溶液中通入 CO_2 气体,能析出 NaHCO_3 晶体,发生的化学反应方程式为



③侯氏制碱法制 NaHCO_3 和 Na_2CO_3 的原理:在饱和 NaCl 溶液中依次通入足过的 NH_3 、 CO_2 ,有

NaHCO_3 从溶液中析出。有关反应的化学方程式为 $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \longrightarrow \text{NH}_4\text{HCO}_3$ 、



在饱和 NaCl 溶液中依次通入足量的 NH_3 、 CO_2 的原因是 NH_3 在水溶液中的溶解度大,吸收 CO_2 更充分。

④焰色试验:金属或它的化合物在灼烧时,火焰所呈现的特殊的颜色,是电子在灼烧时,吸收能量跃迁到高能级状态,再从高能级跃迁到低能级时,能量以一定波长的光释放出来的过程,所以焰色试验是物理变化过程。

⑤ Li 与 O_2 反应只生成 Li_2O : $4\text{Li} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{Li}_2\text{O}$ 。

⑥氧化钠和过氧化钠两种氧化物的阴、阳离子个数比都是 1:2。

氧化钠是碱性氧化物,过氧化钠是过氧化物,不是碱性氧化物。

(6)铝及其化合物

①铝是地壳中含量最多的金属元素,主要是以化合态存在,铝土矿主要成分是 Al_2O_3 。

②常温下与空气中的氧气反应生成坚固的氧化膜并牢固地覆盖在铝表面,阻止了内部的铝与空气接触,反应为 $4\text{Al} + 3\text{O}_2 \longrightarrow 2\text{Al}_2\text{O}_3$,铝在氧气中点燃剧烈燃烧。铝在空气中加热会熔化,但不会燃烧,熔化的铝被表面的氧化铝包裹着而不会滴落下来。

③铝可以与硫在高温下反应: $2\text{Al}+3\text{S}\xrightarrow{\text{高温}}\text{Al}_2\text{S}_3$,只能在干态下制备,原因是 Al_2S_3 遇水溶解后立即发生相互促进的水解反应: $\text{Al}_2\text{S}_3+6\text{H}_2\text{O}\xrightarrow{\text{高温}}2\text{Al}(\text{OH})_3\downarrow+3\text{H}_2\text{S}\uparrow$ 。

④铝热反应: $2\text{Al}+\text{Fe}_2\text{O}_3\xrightarrow{\text{高温}}2\text{Fe}+\text{Al}_2\text{O}_3$,其中 Al 和 Fe_2O_3 称为铝热剂,是混合物。

铝热反应放出大量的热,因此其应用有:a.焊接钢轨;b.冶炼难熔金属(Fe、Mn、Cr)。

⑤刚玉的主要成分是 Al_2O_3 ,其中把含少量铬元素的刚玉称为红宝石;含少量的铁和钛元素的刚玉称为蓝宝石。

⑥氢氧化铝是白色胶状物质,不溶于水,有强的吸附性,可用于吸附水中的悬浮物和各种色素。

⑦明矾:十二水合硫酸铝钾 $[\text{KAl}(\text{SO}_4)_2\cdot 12\text{H}_2\text{O}]$ 易溶于水,其净水原理:明矾溶于水产生的 Al^{3+} 发生水解反应,生成 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 胶体,吸附水中的杂质,使水澄清,但明矾没有杀菌、消毒能力。

(7)铁及其化合物

①FeO 是黑色固体; Fe_2O_3 是红棕色固体,俗称铁红; Fe_3O_4 是黑色晶体,俗称磁性氧化铁。

② Fe_3O_4 兼有 FeO 和 Fe_2O_3 的性质,如 $\text{Fe}_3\text{O}_4+8\text{H}^+\xrightarrow{\text{高温}}2\text{Fe}^{3+}+\text{Fe}^{2+}+4\text{H}_2\text{O}$ 。

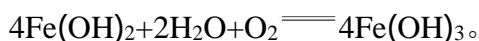
③ $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 在水中为白色絮状沉淀, $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 在水中为红褐色絮状沉淀。

④实验室制备 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 可以利用可溶性亚铁盐与强碱溶液或氨水反应:



将 NaOH 滴入 FeSO_4 溶液中,产生白色沉淀,沉淀迅速转化为灰绿色,最后转化为红褐色。

发生的反应为 $\text{Fe}^{2+}+2\text{OH}^-\xrightarrow{\text{高温}}\text{Fe}(\text{OH})_2\downarrow$ 、



⑤ $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 受热分解 $2\text{Fe}(\text{OH})_3\xrightarrow{\Delta}\text{Fe}_2\text{O}_3+3\text{H}_2\text{O}$,固体颜色变化:红褐色→红棕色。

⑥难溶于水的氢氧化物加热易分解为相同价态的氧化物和水,但 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 加热不会生成 FeO。

⑦亚铁盐很容易被空气中的 O_2 氧化成铁盐,为防止氧化,可向亚铁盐溶液中加入一定量的铁屑。

⑧可以利用 $2\text{Fe}^{3+}+\text{Fe}\xrightarrow{\text{高温}}3\text{Fe}^{2+}$ 除去亚铁盐(含 Fe^{2+})溶液中混有的 Fe^{3+} 。

⑨氯化铁溶液中混有氯化亚铁时,可向溶液中通入足量氯气或滴加新制的氯水,除去 Fe^{2+} ,离子方程式是 $2\text{Fe}^{2+} + \text{Cl}_2 \longrightarrow 2\text{Fe}^{3+} + 2\text{Cl}^-$ 。

2.常考无机物的特征性质

(1)焰色试验显黄色的元素是 Na,显紫色(透过蓝色钴玻璃)的元素是 K。

(2)有臭鸡蛋气味或能使湿润的 $\text{Pb}(\text{Ac})_2$ 试纸变黑的气体是 H_2S 。

(3)在空气中由无色迅速变为红棕色的气体是 NO。

(4)使品红溶液褪色的往往是 SO_2 。

(5)能使淀粉溶液变蓝的是 I_2 。

(6)与碱溶液反应生成白色沉淀且放置空气中变灰绿色最终变红褐色的离子是 Fe^{2+} 。

(7)滴入含 SCN^- 溶液显红色以及遇苯酚显紫色的离子是 Fe^{3+} 。

(8)投入水中生成气体和难溶物或微溶物的物质是 CaC_2 、 Al_2S_3 、 Mg_3N_2 。

(9)既能跟强酸溶液反应又能跟强碱溶液反应的物质一般是:

①金属单质:Al;

②两性物质:两性氧化物如 Al_2O_3 ,两性氢氧化物如 $\text{Al}(\text{OH})_3$,以及氨基酸等;

③弱酸弱碱盐: $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 、 $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ 等;

④弱酸的酸式盐: NaHCO_3 、 $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ 、 NaHSO_3 等。

(10)能使湿润的红色石蕊试纸变蓝的气体是 NH_3 。

1.常温下铁与浓硝酸反应可制备 NO_2 。()

2. SO_2 能使某些色素褪色,可用作漂白剂。()

3.金属钠导热性好,可用作传热介质。()

4.工人将模具干燥后再注入熔融钢水,因铁与 H_2O 高温下会反应。()

5.工业制硝酸过程中的物质转化: $\text{N}_2 \xrightarrow[\text{放电或高温}]{\text{O}_2} \text{NO} \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \text{HNO}_3$ 。()

6.利用海水制取溴和镁单质,因 Br^- 可被氧化, Mg^{2+} 可被还原。()

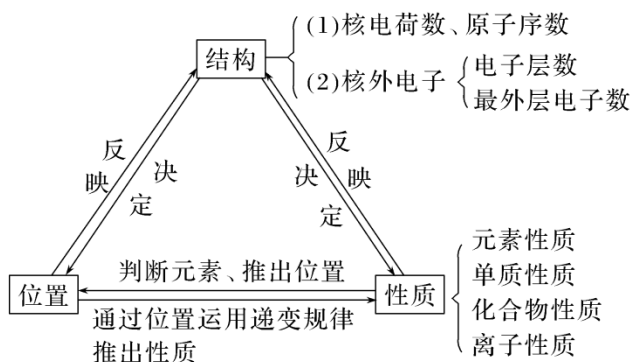
- 7.浓硫酸具有强吸水性,能吸收糖类化合物中的水分并使其炭化。()
- 8.加热 NaI 与浓磷酸混合物可制备 HI,说明 H_3PO_4 比 HI 酸性强。()
9. NaClO 、 KClO_3 等氯的含氧酸盐的氧化性随溶液的 pH 减小而增强。()
- 10.钠的金属性比钾强,工业上用钠制钾的原理为 $\text{Na}+\text{KCl}(\text{熔融})\rightleftharpoons\text{K}\uparrow+\text{NaCl}$ 。()
- 11.实验完毕后剩余的金属钠不能随意丢弃,应放回原试剂瓶。()
12. Al_2O_3 的熔点高,可作耐高温材料,实验室可用氧化铝坩埚熔化 NaOH 、 Na_2CO_3 等固体。()
- 13.将 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 沉淀转入蒸发皿中,加足量稀硫酸,加热蒸干得无水 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 固体。()
14. CO_2 通入 CaCl_2 或 BaCl_2 溶液有白色沉淀生成。()
- 15.光导纤维、碳纳米管、氮化硅结构陶瓷等都是新型无机非金属材料。()
- 16.普通玻璃、石英玻璃、水泥、玛瑙都属于硅酸盐产品。()
- 17.将红热的铂丝伸入盛浓氨水的锥形瓶中,瓶口出现少量红棕色气体,说明氨气的氧化产物为 NO_2 。()
- 18.铜与浓硝酸的反应产物中一定只有 NO_2 气体。()
- 19.浓硝酸和氯水用棕色试剂瓶保存,原理不相同。()
- 20.使用 84 消毒液时,滴几滴白醋,能提高漂白效率。()
- 21.用澄清的石灰水鉴别 Na_2CO_3 和 NaHCO_3 。()
- 22.漂白粉和明矾都常用于自来水的处理,二者的作用原理是相同的。()
- 23.钠与水和乙醇反应的实质相同。()
- 24.用酸性 KMnO_4 溶液检验 FeCl_3 溶液中是否含有 FeCl_2 。()
- 25.铜在干燥的空气中性质稳定,但是在潮湿的环境中则易被锈蚀,生成铜绿。()
- 26.铜与氯气、氧气、硫分别反应,得到的产物中铜的化合价均为+2 价。()
- 27.无水硫酸铜常被用来检验水蒸气的存在。()
- 28.相同质量的铝分别溶于足量盐酸、 NaOH 溶液,转移的电子数相同。()
- 29.蒸发 Al 与稀盐酸反应的溶液,制备无水氯化铝。()

30.氮的氧化物和硫的氧化物既是形成光化学烟雾的主要物质,又是形成酸雨的主要物质。()

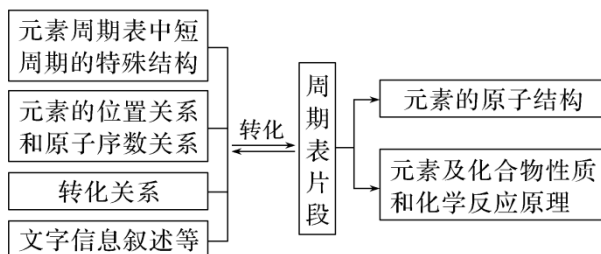
31.单质硅是将太阳能转变为电能的常用材料。()

七、“位—构—性”判断

1.同一元素的“位—构—性”关系



2.元素推断类题目的基本特点



(1)结构与位置互推是解题的核心

①掌握四个关系式:a.电子层数=周期数;b.质子数=原子序数;c.最外层电子数=主族序数;d.主族元素的最高正价=主族序数(O、F除外),最低负价=主族序数-8。

②熟练掌握周期表的结构及周期表中的一些特殊规律

a.“凹”型结构;b.各周期元素种类;c.稀有气体的原子序数及在周期表中的位置;d.同主族上下相邻元素原子序数的关系。

(2)性质与位置互推是解题关键

性质	同周期 (自左而右)	同主族 (自上而下)
----	---------------	---------------

电子层结构	层数相同	层数增大
失电子能力	减弱	增强
得电子能力	增强	减弱
金属性	减弱	增强
非金属性	增强	减弱
主要化合价	最高正价升高(O、F除外)	最高正价相同(O、F除外)
最高价氧化物 对应水化物的 酸、碱性	酸性增强: $\text{H}_2\text{SiO}_3 < \text{H}_3\text{PO}_4 < \text{H}_2\text{SO}_4 < \text{HClO}_4$ 碱性减弱: $\text{NaOH} > \text{Mg}(\text{OH})_2 > \text{Al}(\text{OH})_3$	酸性减弱: $\text{HNO}_3 > \text{H}_3\text{PO}_4$ 碱性增强: $\text{LiOH} < \text{NaOH} < \text{KOH}$
非金属气态氢 化物的稳定性	增强: $\text{SiH}_4 < \text{PH}_3 < \text{H}_2\text{S} < \text{HCl}$	减弱: $\text{HF} > \text{HCl} > \text{HBr} > \text{HI}$
原子半径	减小: $\text{Si} > \text{P} > \text{S} > \text{Cl}$	增大: $\text{F} < \text{Cl} < \text{Br} < \text{I}$
阳离子半径	减小: $\text{Na}^+ > \text{Mg}^{2+} > \text{Al}^{3+}$	增大: $\text{Li}^+ < \text{Na}^+ < \text{K}^+$
阴离子半径	减小: $\text{P}^{3-} > \text{S}^{2-} > \text{Cl}^-$	增大: $\text{F}^- < \text{Cl}^- < \text{Br}^- < \text{I}^-$

- 1.所有原子核内一定都有中子。()
- 2.质子数相同的粒子一定属于同一种元素。()
- 3.同位素的物理性质不同,但化学性质几乎完全相同。()
- 4.当原子形成简单离子后,其最外层上的电子数可超过8。()
- 5.原子最外层上的电子少于4个时,电子数越多,还原性越强。()
- 6.某原子M层上电子数为L层电子数的4倍。()
- 7.元素周期表中镧系元素和锕系元素都占据同一格,它们是同位素。()
- 8.两短周期元素原子序数相差8,则周期数一定相差1。()
- 9.原子的最外层有2个电子的元素一定是第IIA族元素。()
- 10.第二周期非金属元素的气态氢化物溶于水后,水溶液均呈酸性。()
- 11.元素的氧化物对应的水化物酸性越强,非金属性越强;碱性越强,金属性越强。()

- 12.元素的气态氢化物越稳定,非金属性越强,其水溶液的酸性越强,还原性越弱。()
- 13.同周期元素,从左到右,原子半径逐渐减小,离子半径也逐渐减小。()
- 14.钠与 N、O、Cl 分别形成的化合物中只含有离子键。()
- 15.只含共价键的物质一定是共价化合物。()
- 16.NaHSO₄在熔融状态下电离,破坏了离子键与共价键。()
- 17.非极性键只存在于双原子的单质分子中。()

八、化学反应与能量变化

1.热化学中的 5 个易错点

致误原因	特别提醒
忽视反应热的意义	ΔH 表示反应进行到底时的能量变化。对于可逆反应,改变条件平衡可能发生移动,但 ΔH 不变
忽视反应热和平衡常数的计算的不同	$A(g) + \frac{1}{2}B(g) \rightleftharpoons C(g) \quad \Delta H_1, \text{平衡常数为 } K_1;$ $C(g) + \frac{1}{2}B(g) \rightleftharpoons D(g) \quad \Delta H_2, \text{平衡常数为 } K_2.$ 则反应 $A(g) + B(g) \rightleftharpoons D(g) \quad \Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2$, 平衡常数 $K = K_1 \cdot K_2$
忽视用键能或用能量计算反应热时公式的不同	$\Delta H = \text{反应物总键能} - \text{生成物总键能}$ $\Delta H = \text{生成物总能量} - \text{反应物总能量}$
忽视催化剂对活化能与反应热的影响不同	催化剂能改变正、逆反应的活化能,但不能改变反应的反应热
忽视反应热的符号	比较反应热的大小时,需带上正、负号进行比较

2.计算反应热的 5 种方法(根据条件作选择)

- (1)根据热化学方程式计算:反应热与热化学方程式中各物质的物质的量成正比($Q = n \cdot \Delta H$)。
- (2)根据反应物和生成物的总能量计算:

$\Delta H = E_{\text{生成物的总能量}} - E_{\text{反应物的总能量}}$ 。

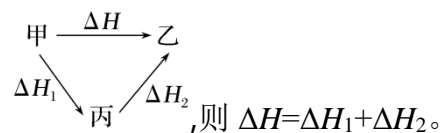
(3) 根据键能计算:

$\Delta H = E_{\text{反应物键能之和}} - E_{\text{生成物键能之和}}$ 。

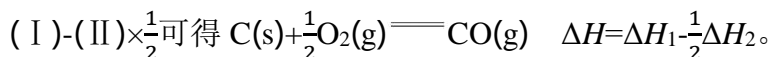
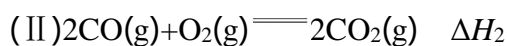
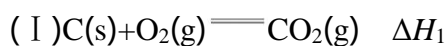
(4) 根据物质燃烧热计算: $Q = n(\text{可燃物}) \times \text{燃烧热}$ 。

(5) 根据盖斯定律计算:

① 合理设计反应途径, 如:



② 热化学方程式相加或相减, 如:



1. 化学变化中的能量变化都是化学能与热能间的相互转化。()
2. 在 101 kPa 下, 1 mol 纯物质完全燃烧所放出的热量就是其燃烧热。()
3. 伴有能量变化的变化一定是化学变化。()
4. 加热条件下发生的反应均为吸热反应。()
5. 在一个化学反应中, 当反应物总焓大于生成物的总焓时, 反应放热, ΔH 为负值。()
6. 浓硫酸溶于水, 体系的温度升高, 该过程属于放热反应。()
7. 石墨转化为金刚石需要吸收能量, 所以石墨更稳定。()
8. 已知 $2\text{C(s)} + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = a \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $2\text{C(s)} + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO(g)} \quad \Delta H = b \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 则 $a > b$ 。()
9. 已知 $\text{S(s)} + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_1 = -Q_1 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $\text{S(g)} + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_2 = -Q_2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 则 $Q_1 < Q_2$ 。()

10. 500 °C、30 MPa 下, $\text{N}_2(\text{g})+3\text{H}_2(\text{g})\rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ $\Delta H=-38.6 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$; 将 1.5 mol H_2 和过量的 N_2 在此条件下充分反应, 放出热量 19.3 kJ。 ()

11. $\text{H}_2(\text{g})+\text{F}_2(\text{g})\rightleftharpoons 2\text{HF}(\text{g})$ $\Delta H=-270 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, 则相同条件下, 2 mol HF 气体的总能量小于 1 mol 氢气和 1 mol 氟气的能量之和。 ()

12. ① $2\text{O}_2(\text{g})+\text{N}_2(\text{g})\rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{l})$ ΔH_1

② $\text{N}_2(\text{g})+2\text{H}_2(\text{g})\rightleftharpoons \text{N}_2\text{H}_4(\text{l})$ ΔH_2

③ $\text{O}_2(\text{g})+2\text{H}_2(\text{g})\rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ΔH_3

④ $2\text{N}_2\text{H}_4(\text{l})+\text{N}_2\text{O}_4(\text{l})\rightleftharpoons 3\text{N}_2(\text{g})+4\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ΔH_4

$\Delta H_4=2\Delta H_3-2\Delta H_2-\Delta H_1$ 。 ()

13. 已知反应 $2\text{HI}(\text{g})\rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g})+\text{I}_2(\text{g})$ $\Delta H=+11 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, 1 mol $\text{H}_2(\text{g})$ 、1 mol $\text{I}_2(\text{g})$ 分子中化学键断裂时分别需要吸收 436 kJ、151 kJ 的能量, 则 1 mol $\text{HI}(\text{g})$ 分子中化学键断裂时需吸收的能量为 299 kJ。 ()

九、电化学基础

1. 电化学中的易错点再提醒

错误原因	应对策略	解释或举例
混淆原电池和电解池	1. 充电时为电解池, 放电时为原电池 2. 与电源连接的为电解池, 提供电流的为原电池 3. 含有最活泼金属(或还原剂)和强氧化剂的自发进行的为原电池	电池的总反应为 $\text{Li}_{1-x}\text{MnO}_2 + \text{Li}_x\text{C}_6 \xrightleftharpoons[\text{充电}]{\text{放电}} \text{LiMnO}_2 + \text{C}_6$, 放电时负极反应式为 $\text{Li}_x\text{C}_6 - xe^- \rightleftharpoons \text{C}_6 + x\text{Li}^+$, 充电时阳极反应式为 $\text{LiMnO}_2 - xe^- \rightleftharpoons \text{Li}_{1-x}\text{MnO}_2 + x\text{Li}^+$
电解时忽视惰性电极	惰性电极为石墨、Pt、Au	惰性电极与电源正极相连接, 电极不参

极和非惰性电极的区别	等, Cu、Fe 等金属都是非惰性电极	与反应, 非惰性电极与电源正极相连接, 发生氧化反应
不清楚电池正、负极所带电荷情况, 错误判断离子迁移方向	原电池中, 负极附近溶液带正电, 阴离子向负极迁移, 正极附近溶液带负电, 阳离子向正极迁移; 电解池中阴离子向阳极迁移, 阳离子向阴极迁移	在 Cu、Zn、H ₂ SO ₄ 形成的原电池中, SO ₄ ²⁻ 向 Zn (负极) 迁移、H ⁺ 向 Cu (正极) 迁移; 电解 NaCl 溶液时, Na ⁺ 、H ⁺ 向阴极移动, Cl ⁻ 、OH ⁻ 向阳极移动
不能准确判断析氢腐蚀和吸氧腐蚀	在酸性环境中发生析氢腐蚀, 在中性和碱性环境中发生吸氧腐蚀; 不活泼金属一般发生吸氧腐蚀	析氢腐蚀 负极: Fe-2e ⁻ = Fe ²⁺ 正极: 2H ⁺ +2e ⁻ = H ₂ ↑ 吸氧腐蚀: 负极: Fe-2e ⁻ = Fe ²⁺ 正极: O ₂ +2H ₂ O+4e ⁻ = 4OH ⁻

2. 考前必记

(1) 充电时阳极电极反应是放电时正极电极反应的逆反应, 充电时阴极电极反应是放电时负极电极反应的逆反应。

(2) 电解含氧酸、强碱和活泼金属含氧酸盐的水溶液, 实际上都是电解水, 即: $2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{电解}} 2\text{H}_2\uparrow + \text{O}_2\uparrow$

阴: $4\text{H}^+ + 4\text{e}^- = 2\text{H}_2\uparrow$ 或 $4\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- = 2\text{H}_2\uparrow + 4\text{OH}^-$ 阳: $4\text{OH}^- - 4\text{e}^- = 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2\uparrow$ 或 $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e}^- = 4\text{H}^+ + \text{O}_2\uparrow$

(3) 电解无氧酸(HF 除外)、不活泼金属无氧酸的水溶液, 就是电解溶质本身。

$2\text{HCl} \xrightarrow{\text{电解}} \text{H}_2\uparrow + \text{Cl}_2\uparrow$ 阴: $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{H}_2\uparrow$

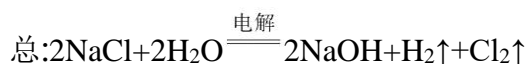
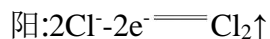
阳: $2\text{Cl}^- - 2\text{e}^- = \text{Cl}_2\uparrow$

$\text{CuCl}_2 \xrightarrow{\text{电解}} \text{Cu} + \text{Cl}_2\uparrow$ 阴: $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Cu}$ 阳: $2\text{Cl}^- - 2\text{e}^- = \text{Cl}_2\uparrow$

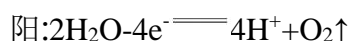
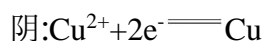
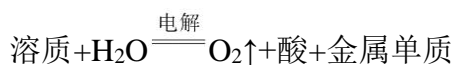
(4) 电解活泼金属无氧酸盐的水溶液时(如 NaCl), 电解的总化学方程式的通式可表示为:

溶质 + H₂O $\xrightarrow{\text{电解}}$ H₂↑ + 碱 + 卤素单质 X₂(或 S)

阴: $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- = \text{H}_2\uparrow + 2\text{OH}^-$



(5) 电解不活泼金属含氧酸盐的溶液(如 CuSO_4), 电解的总化学方程式的通式可表示为:



(6) 电解时, 若只生成 H_2 , pH 增大; 若只生成 O_2 , 则 pH 减小; 若同时生成 H_2 和 O_2 , 则分为三种情况: 电解酸的溶液, pH 减小; 电解碱的溶液, pH 增大; 电解盐的溶液, pH 不变。

(7) 电镀时待镀金属作阴极, 镀层金属作阳极, 电镀液中含有镀层金属离子, 阳极质量减少, 阴极质量增加, 且减少量与增加量相等, 故电解质溶液浓度不变。

1. $\text{Cu} + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Cu}^{2+} + \text{H}_2 \uparrow$ 既可在原电池中完成, 也可在电解池中完成。()
2. 在 $\text{Mg} - \text{Al} - \text{NaOH}$ 溶液组成的原电池中, 因 Mg 比 Al 活泼, 故 Mg 作负极。()
3. 在原电池中, 正极本身一定不参与电极反应, 负极本身一定要发生氧化反应。()
4. 原电池工作时, 溶液中的阳离子向负极移动, 盐桥中的阳离子向正极移动。()
5. 电解时, 电子流动路径是: 负极 \rightarrow 外电路 \rightarrow 阴极 \rightarrow 溶液 \rightarrow 阳极 \rightarrow 正极。()
6. 镀锌铁, 若保护层被破坏后, 就完全失去了对金属铁的保护作用。()
7. 太阳能电池不属于原电池。()
8. 手机、电脑中使用的锂电池属于一次电池。()
9. 铅蓄电池放电时, 正极与负极质量均增加。()
10. 铅蓄电池工作过程中, 每通过 2 mol 电子, 负极质量减轻 207 g 。()
11. 用惰性电极电解 MgCl_2 溶液时, 阴极可能得到固体镁。()
12. 用惰性电极电解 KOH 溶液时, 阴极的电极反应式是 $\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- \rightleftharpoons 4\text{OH}^-$ 。()

十、化学反应速率与化学平衡

1. 化学平衡移动模型

化学平衡研究的是密闭体系中的可逆反应,当可逆反应达到化学平衡状态时,遇到平衡移动问题,我们解题的步骤和方法是:

第一步:关注已达平衡的可逆反应特点。

第二步:关注题干条件,是恒温恒容还是恒温恒压。

第三步:如果改变影响平衡的一个因素,我们可以根据平衡移动原理,即勒夏特列原理分析平衡移动的方向。

但有些题目不仅仅需要我们判断平衡移动的方向,还通常在判断平衡移动方向后让我们比较前后两次平衡的关系,碰到这种问题我们经常先建立一个与平衡“等效”的模型,再根据题目中的要求通过改变模型分析平衡移动的方向和结果。

2. 规避化学反应速率与平衡误区

致误原因	应对策略	解释或举例
混淆化学反应速率与化学平衡移动的影响因素	不能认为化学平衡向正反应方向移动,则 $v_{\text{正}}$ 一定增大, $v_{\text{逆}}$ 一定减小	若正反应是吸热反应,升高温度,平衡正向移动, $v_{\text{正}}$ 、 $v_{\text{逆}}$ 都增大
混淆平衡移动与转化率的关系	不能认为化学平衡向正反应方向移动,则反应物的转化率一定增大	$2\text{HI}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g})$, 反应达到平衡状态后再充入一定量的 $\text{HI}(\text{g})$, 平衡正向移动, 但 $\text{HI}(\text{g})$ 的转化率不变
混淆“减弱”与“消除”的概念	不能认为增大反应物浓度时,化学平衡向正反应方向移动,则反应物浓度一定减小。要正确理解化学平衡原理中的“减弱”二字	$2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \xrightleftharpoons{\text{催化剂}} 2\text{SO}_3(\text{g})$, 达到平衡后增大 $\text{SO}_2(\text{g})$ 的浓度, 平衡正向移动, 再次达到平衡时, $\text{SO}_2(\text{g})$ 的浓度比原平衡时的大

混淆化学平衡移动与平衡常数的关系	不能认为化学平衡向正反应方向移动,则平衡常数一定变大	平衡常数只与温度有关,温度不变,平衡常数不变
------------------	----------------------------	------------------------

3.考前必记

在多重平衡中,几个可逆反应是相互影响的。

(1)如果主反应的生成物又与主反应的某一反应物发生另一个可逆反应,那么该反应物的平衡转化率就会增大。

(2)在一定温度下,特色的混合体系,多重平衡选择性为定值,催化剂不能提高某一物质的平衡转化率。

(3)如果在同一条件下,两种物质同时可以发生几个可逆反应,那么催化剂的选用就可以使其中某一反应的选择性提高。

(4)多重平衡体系中,随着温度的增加,如果两种物质的选择性之和等于 100%,那么二者的选择性变化曲线呈镜像对称。

1.在恒温条件下,增大压强,化学反应速率一定加快。()

2.正反应为吸热反应的可逆反应达到平衡时,升高温度,正反应速率增大,逆反应速率减小,平衡向正反应方向移动。()

3.加入催化剂加快了反应速率,改变了反应吸收或放出的热量。()

4.同一反应,在相同时间间隔内,用不同物质表示的反应速率,其数值和意义都不一定相同。()

5. $5\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$ 的反应速率一定比 $1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{s}^{-1}$ 的反应速率大。()

6.正反应速率增大,平衡向正反应方向移动。()

7.增大反应物的浓度,平衡正向移动,化学平衡常数增大。()

8.对某一可逆反应,升高温度则化学平衡常数一定变大。()

9.一个可逆反应的正反应 $K_{\text{正}}$ 与逆反应 $K_{\text{逆}}$ 相等。()

10.平衡常数发生变化,化学平衡不一定发生移动。()

11.在恒容条件下,有两个平衡体系: $\text{A}(\text{g})\rightleftharpoons 2\text{B}(\text{g})$ 、 $2\text{A}(\text{g})\rightleftharpoons \text{B}(\text{g})$,都增加 A 的量,A 的转化率都变小。()

- 12.在一定条件下,平衡向正反应方向移动,正反应速率变大。()
- 13.在 $\text{FeCl}_3+3\text{KSCN} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{SCN})_3+3\text{KCl}$ 平衡体系中,加入 KCl 固体,颜色变浅。()
- 14.由温度或压强改变引起的平衡正向移动,反应物的转化率一定增大。()
- 15.某温度时 $\text{FeO}(\text{s})+\text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{s})+\text{CO}_2(\text{g})$ 达到平衡时 $n(\text{CO}) : n(\text{CO}_2)=4 : 1$,则该反应此温度时的平衡常数 $K=0.25$ 。()
- 16.恒温恒压时,充入“惰性气体”反应速率不变,平衡不移动。()
17. NH_3 的体积分数不变能说明 $\text{NH}_2\text{COONH}_4(\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})+\text{CO}_2(\text{g})$ 达到平衡状态。()
- 18.升高温度,化学平衡一定发生移动。()

十一、水溶液中的离子反应与平衡

1.规避“电解质溶液”的失分点

(1)弱电解质电离平衡移动的 3 个易失分点

- ①误认为电离平衡正向移动,弱电解质的电离程度一定增大。如向 CH_3COOH 溶液中加入少量冰醋酸,平衡向电离方向移动,但 CH_3COOH 的电离程度减小。
- ②误认为当对酸、碱溶液稀释时,溶液中所有离子的浓度都减小。如对于电离平衡 $\text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^-+\text{H}^+$,当加水稀释时,由于 K_w 是定值,故 $c(\text{H}^+)$ 减小, $c(\text{OH}^-)$ 增大;当对碱溶液稀释时, $c(\text{OH}^-)$ 减小, $c(\text{H}^+)$ 增大。
- ③误认为电离平衡右移,电离平衡常数一定增大。对于同一反应,电离平衡常数只与温度有关,只有因为温度升高而导致平衡右移时,电离平衡常数才会增大。

(2)有关溶液酸碱性的 4 个易失分点

- ①误认为由水电离出的 $c(\text{H}^+)=10^{-13} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的溶液一定呈碱性。如 25°C , $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的盐酸或氢氧化钠溶液中由水电离出的 $c(\text{H}^+)$ 都为 $10^{-13} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 。

②误认为溶液的酸碱性取决于 pH。如 pH=7 的溶液在温度不同时,可能显酸性,也可能显碱性,还可能显中性。

③误认为酸碱恰好中和时溶液一定显中性。如强酸和弱碱恰好中和时溶液显酸性,强碱和弱酸恰好中和时溶液显碱性,强酸和强碱恰好中和时溶液才显中性。

④不能正确理解酸、碱的无限稀释规律。常温下任何酸(碱)溶液无限稀释时,溶液的 pH 都不可能大于 7(小于 7),只能无限接近 7。

(3)盐类水解的 5 个易失分点

①误认为酸式盐一定呈酸性。如 NaHSO_4 、 NaHSO_3 、 NaH_2PO_4 溶液均呈酸性,但 NaHCO_3 、 NaHS 溶液均呈碱性。

②误认为能够发生水解的盐溶液一定呈酸性或碱性,但其实是与弱离子的水解程度有关。如 $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ 为弱酸弱碱盐,发生水解,但溶液呈中性。

③误认为水解平衡正向移动,离子的水解程度一定增大。如向 FeCl_3 溶液中加入少量 FeCl_3 固体,平衡向水解方向移动,但 Fe^{3+} 的水解程度减小。

④误认为弱酸强碱盐都因水解而显碱性。如 NaHSO_3 因 HSO_3^- 的电离能力大于其水解能力,所以 NaHSO_3 溶液显酸性。

⑤由于加热可促进盐类水解,错误地认为可水解的盐溶液在蒸干后都得不到原溶质。对于水解程度不是很大、水解产物不能脱离平衡体系的情况[如 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 、 Na_2CO_3 溶液]来说,溶液蒸干仍得原溶质。

(4)沉淀溶解平衡的 4 个易失分点

①误认为沉淀溶解平衡右移, K_{sp} 一定增大。 K_{sp} 与其他化学平衡常数一样,只与难溶电解质的性质和温度有关,而与沉淀的量和溶液中离子浓度的变化无关。

②误认为沉淀溶解平衡右移,溶解度一定变大。溶解度表示的是 100 g 溶剂中所能溶解溶质的质量,溶解度受温度和同离子效应的影响,若是加水使沉淀溶解平衡右移,溶解度不变。

③误认为只要 K_{sp} 越大,其溶解度就会越大。 K_{sp} 还与难溶电解质类型有关,只有同类型的难溶物的 K_{sp} 大小可用于比较其溶解度大小。

④误认为 K_{sp} 小的难溶电解质不能转化为 K_{sp} 大的难溶电解质,只能实现 K_{sp} 大的难溶电解质向 K_{sp} 小的难溶电解质转化。实际上当两种难溶电解质的 K_{sp} 相差不是很大时,通过调节某种离子的浓度,可实现由 K_{sp} 小的难溶电解质向 K_{sp} 大的难溶电解质转化。

2.考前必记

(1)弱电解质的电离过程吸热,升高温度,电离程度增大,反之电离程度减小。

(2)增大弱电解质浓度,电离平衡向电离方向移动;加水稀释,电离平衡向电离方向移动。

(3)在弱电解质溶液中加入弱电解质电离出的离子,电离平衡向分子化方向移动。

(4) K_w 只与温度有关,与溶液的酸碱性无关,且温度升高, K_w 增大。

(5)pH 试纸不能伸入到待测液中,测 pH 时,不能事先润湿试纸。pH 试纸润湿后测量 pH,酸性溶液,pH 偏大;碱性溶液,pH 偏小;中性溶液,无误差,但此操作依然错误。

(6)酸式滴定管下端为磨口玻璃塞,能耐酸和氧化剂的腐蚀,但不能盛装碱性溶液。

(7)碱式滴定管下端为橡胶管和玻璃珠,橡胶易被氧化性溶液腐蚀,所以碱式滴定管只能盛放碱性溶液。

(8)滴定管的 0 刻度在上,越往下数值越大,且最大刻度之外还有一部分体积。

(9)盐类水解的条件:①盐必须能溶于水;②构成盐的离子必须有“弱离子”。

(10)水解规律:有弱才水解,无弱不水解,越弱越水解,都弱都水解,谁强显谁性,同强显中性。

1.NaCl 溶液和 $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ 溶液均显中性,两溶液中水的电离程度相同。()

2.pH=4 的醋酸加水稀释过程中,所有离子浓度都降低。()

3.在 NaHCO_3 溶液中加入 NaOH 溶液,不会影响离子的种类。()

4.中和等体积、等 pH 的盐酸和醋酸消耗的 NaOH 的量相同。()

5.常温下,pH=5.6 的 CH_3COOH 与 CH_3COONa 混合溶液中, $c(\text{Na}^+) > c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$ 。()

6.向硫酸铝溶液中滴加碳酸钠溶液的离子方程式为 $2\text{Al}^{3+} + 3\text{CO}_3^{2-} \rightleftharpoons \text{Al}_2(\text{CO}_3)_3 \downarrow$ 。()

7.常温下 $\text{NaHSO}_4 \rightleftharpoons \text{Na}^+ + \text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$,pH=1 的 NaHSO_4 溶液中: $c(\text{H}^+) = c(\text{SO}_4^{2-}) + c(\text{OH}^-)$ 。()

8.锅炉中沉积的 CaSO_4 可用饱和 Na_2CO_3 溶液浸泡,再将不溶物用稀盐酸溶解除去。()

- 9.常温下,在 NaHS 溶液中滴入少量 CuCl₂ 溶液,产生黑色沉淀,水的电离程度增大。()
- 10.NH₄HSO₄ 溶液中各离子浓度的大小关系是 $c(\text{H}^+) > c(\text{SO}_4^{2-}) > c(\text{NH}_4^+) > c(\text{OH}^-)$ 。()
- 11.0.1 mol·L⁻¹ 氨水中加入 CH₃COONH₄ 固体, $\frac{c(\text{OH}^-)}{c(\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O})}$ 比值变大。()
- 12.用标准 NaOH 溶液滴定未知浓度的 CH₃COOH 溶液到终点时, $c(\text{Na}^+) = c(\text{CH}_3\text{COO}^-)$ 。()
- 13.25 °C 时,用 0.01 mol·L⁻¹ 盐酸滴定 20 mL 某浓度的氨水时,应选用酚酞作为指示剂。()
- 14.中和滴定操作中所需标准溶液越浓越好,指示剂一般加入 2~3 mL。()
- 15.中和滴定实验时,滴定管、锥形瓶均用待测液润洗。()
- 16.滴定终点就是酸碱恰好中和的点。()
- 17.向含 AgCl、AgBr 的浊液中加入少量 AgNO₃,溶液中 $\frac{c(\text{Cl}^-)}{c(\text{Br}^-)}$ 不变。()
- 18.强电解质溶液的导电能力一定比弱电解质溶液的导电能力强。()
- 19.常温下,将 pH=3 的酸和 pH=11 的碱等体积混合,所得溶液的 pH=7。()
- 20.沉淀转化只能是 K_{sp} 大的沉淀转化为 K_{sp} 小的沉淀。()
- 21.25 °C 时 Cu(OH)₂ 在水中的溶解度大于其在 Cu(NO₃)₂ 溶液中的溶解度。()
- 22.制备无水 AlCl₃、FeCl₃、CuCl₂ 均不能采用将溶液直接蒸干的方法。()
- 23.常温下,pH=7 的氯化铵和氨水的混合溶液中,离子浓度顺序为 $c(\text{NH}_4^+) = c(\text{Cl}^-) > c(\text{OH}^-) = c(\text{H}^+)$ 。()
- 24.室温时,向等体积 pH=a 的盐酸和 pH=b 的 CH₃COOH 中分别加入等量的氢氧化钠后,两溶液均呈中性,则 $a > b$ 。()

十二、物质结构与性质

- 1.电子运动状态的各种特征(以 Mn 为例, $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$)

(1)不同运动状态的电子数:25;(2)不同空间运动状态的电子数:15;(3)形状不同的电子云种类:3;(4)不同能级(能量)的电子种类:7;(5)最高能级的电子数:5;(6)最高能层的电子数:2。

2.1~36号元素原子的未成对电子数(m)

(1) $m=1:ns^1(4)$ 、 $ns^2np^1(3)$ 、 $ns^2np^5(3)$ 、 $3d^14s^2(1)$ 、 $3d^{10}4s^1(1)$,共 12 种。

(2) $m=2:ns^2np^2(3)$ 、 $ns^2np^4(3)$ 、 $3d^24s^2(1)$ 、 $3d^84s^2(1)$,共 8 种。

(3) $m=3:ns^2np^3(3)$ 、 $3d^34s^2(1)$ 、 $3d^74s^2(1)$,共 5 种。

(4) $m=4:3d^64s^2(1)$,共 1 种。

(5) $m=5:3d^54s^2(1)$,共 1 种。

(6) $m=6:3d^54s^1(1)$,共 1 种。

3.原子光谱

解释原子发光现象

①在××条件下,基态电子吸收能量跃迁到激发态。

②由激发态跃迁回基态的过程中,释放能量。

③释放的能量以××可见光的形式呈现。

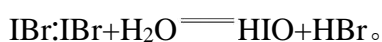
4.根据电负性写水解方程式

(1)水解原理

①电负性大的原子显负价,结合水中的 H^+ 。

②电负性小的原子显正价,结合水中的 OH^- 。

(2)实例



5.键角大小的比较

(1)中心原子和配位原子均相同:中心原子上孤电子对越多,孤电子对对成键电子对的排斥作用越大,键角越小。

如键角: $H_2O < H_3O^+$, $\angle H-N-H: NH_2^- < NH_3 < [Zn(NH_3)_6]^{2+}, CH_3^+ > -CH_3 > CH_3^-$, $NO_2^+ > NO_2 > NO_2^-$ 。

(2)中心原子不同或配位原子不完全相同

①中心原子电负性大:中心原子的电负性越大,成键电子对离中心原子越近,斥力越大,键角越大。如 $\text{NH}_3 > \text{PH}_3, \text{H}_2\text{O} > \text{H}_2\text{S}$ 。

②配位原子电负性大:配位原子的电负性越大,成键电子对离中心原子越远,斥力越小,键角越小。如 $\text{NF}_3 < \text{NCl}_3$ 。

6.“五方法”判断中心原子的杂化类型

(1)根据杂化轨道的空间分布构型

①直线形— sp ,②平面三角形— sp^2 ,③四面体形— sp^3 。

(2)根据杂化轨道间的夹角

① $109^\circ 28'$ — sp^3 ,② 120° — sp^2 ,③ 180° — sp 。

(3)利用价层电子对数确定三种杂化类型(适用于含一个中心原子 XY_m^{n+})

2对— sp 杂化,3对— sp^2 杂化,4对— sp^3 杂化。

(4)根据 σ 键数与孤电子对数(适用于结构式已知的粒子)

①含C有机物:2个 σ 键— sp ,3个 σ 键— sp^2 ,4个 σ 键— sp^3 。

②含N化合物:2个 σ 键— sp^2 ,3个 σ 键— sp^3 。

③含O(S)化合物:2个 σ 键— sp^3 。

(5)根据等电子原理

如 CO_2 是直线形分子, CNS^- 、 N_3^- 与 CO_2 是等电子体,所以分子空间结构均为直线形,中心原子均采用 sp 杂化。

7.考前必记

(1)电子在原子轨道上的填充顺序——构造原理:1s、2s、2p、3s、3p、4s、3d、4p、5s、……

(2)洪特规则特例

当能量相同的原子轨道在全充满(p^6 、 d^{10} 、 f^{14})、半充满(p^3 、 d^5 、 f^7)和全空(p^0 、 d^0 、 f^0)体系的能量最低。如 Cr 的电子排布式为

$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$, Cu 的电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$ 。

(3)共价键

①共价键的特征:a.饱和性;b.方向性。

②共价键的分类:a.单键、双键、三键;b.极性键、非极性键;c. σ 键、 π 键。

③键长、键能决定了分子的稳定性;键长、键角决定分子的空间构型。

(4)等电子原理:等电子体具有相似的化学键特征,许多性质相近。

(5)范德华力很弱,其主要特征有:①广泛存在于分子之间;②只有分子间充分接近时才有分子间的相互作用力;③主要影响物质的熔点、沸点、溶解度等物理性质。

(6)氢键

①氢键不是化学键,其强弱介于范德华力和化学键之间。

②通常用 $X-H \cdots Y$ 表示 Y 与 $X-H$ 形成了氢键,用“ \cdots ”表示形成的氢键。

③氢键可分为分子内氢键和分子间氢键, N 、 O 、 F 的氢化物分子间易形成氢键。

④分子间氢键使物质的熔、沸点升高,在水中的溶解度增大;分子内氢键使物质的熔、沸点降低。

(7)对元素的含氧酸而言,该元素的化合价越高,其含氧酸的酸性越强。

如 $HNO_3 > HNO_2, HClO_4 > HClO_3 > HClO_2 > HClO$ 。

(8)配合物

①配位化合物的形成条件:a.配体有孤电子对;b.中心离子有空轨道。

②在配合物中,中心离子与配体的配位原子间以配位键结合,配合物的内界与外界以离子键结合。

③在水溶液中,配合物易电离出外界离子,配离子难电离;配合物中配位键越强,配合物越稳定。

1. $2p^3$ 的轨道表示式为 $\begin{array}{|c|c|c|} \hline & 2p & \\ \hline \uparrow & \downarrow & \uparrow \\ \hline \end{array}$ 。()

2. $2p$ 和 $3p$ 轨道形状均为哑铃状,能量也相等。()

3. p 轨道的能量一定比 s 轨道的能量高。()

4. 价层电子排布式为 $4s^24p^3$ 的元素位于第四周期第 VA 族,是 p 区元素。()

5. 最外层有 2 个未成对电子的元素原子的价层电子排布式可能是 ns^2np^2 或 ns^2np^4 ,短周期元素中分别为 C 、 Si 和 O 、 S 。()

- 6.在任何情况下,都是 σ 键比 π 键强度大。()
7. $s-s$ σ 键与 $s-p$ σ 键的电子云形状对称性相同。()
- 8.碳碳双键和碳碳三键的键能分别是碳碳单键键能的 2 倍和 3 倍。()
- 9.价层电子对就是 σ 键电子对。()
- 10.分子的空间结构是价层电子对互斥的结果。()
- 11.以极性键结合起来的分子一定是极性分子。()
- 12.非极性分子中,一定含有非极性共价键。()
13. H_2O 比 H_2S 稳定是因为水分子间存在氢键。()
- 14.因为碳氢键键能小于碳氧键,所以 CH_4 熔点低于 CO_2 。()
- 15.根据共价键的饱和性可知, H_2O_2 的结构式为 $H-O=O-H$ 。()
- 16.杂化轨道间的夹角与分子内的键角不一定相同,中心原子杂化类型相同时,孤电子对数越多,键角越小。()
17. PCl_3 、 NH_3 、 PCl_5 都是三角锥形的分子。()
- 18.在 $NaCl$ 晶体中,每个 Na^+ 周围等距且紧邻的 Na^+ 有 12 个, Na^+ 的配位数为 12。()
- 19.晶胞是晶体中的最小的“平行六面体”。()

十三、有机化学基础

1.有机物的溶解性

(1)难溶于水的有:各类烃、卤代烃、硝基化合物、酯、绝大多数高聚物、高级的(指分子中碳原子数目较多的)醇、醛、羧酸等。

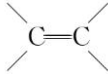
(2)易溶于水的有:低级的[一般指 $N(C) \leq 4$]醇、醛、酮、羧酸及盐、氨基酸及盐、单糖、二糖(它们都能与水形成氢键)。

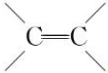
(3)具有特殊溶解性的:

- ①乙醇是一种很好的溶剂,既能溶解许多无机物,又能溶解许多有机物。
- ②乙酸乙酯在饱和碳酸钠溶液中更加难溶。
- ③有的淀粉、蛋白质可溶于水形成胶体。
- ④线型和部分支链型高聚物可溶于某些有机溶剂,而网状结构高聚物则难溶于有机溶剂。
- ⑤新制的氢氧化铜可溶于多羟基化合物的溶液中,如甘油、葡萄糖溶液等,形成绛蓝色溶液。

2.有机物的特征反应

(1)能使溴水褪色的有机物通常含有“”、“—C≡C—”或“—CHO”。

(2)能使酸性高锰酸钾溶液褪色的有机物通常含有“”、“—C≡C—”、“—CHO”、苯的同系物、醇类或酚类。

(3)能发生加成反应的有机物通常含有“”、“—C≡C—”、“—CHO”或“苯环”,其中“—CHO”和“苯环”只能与 H₂ 发生加成反应。

(4)能发生银镜反应或能与新制的 Cu(OH)₂ 反应生成砖红色沉淀的有机物必含有“—CHO”。

(5)能与钠反应放出 H₂ 的有机物必含有“—OH”或“—COOH”。

(6)能与 Na₂CO₃ 或 NaHCO₃ 溶液反应放出 CO₂ 或使紫色石蕊溶液变红的有机物中必含有“—COOH”。

(7)能发生水解反应的有机物为卤代烃、酯、糖类(单糖除外)、酰胺或蛋白质。

(8)遇 FeCl₃ 溶液发生显色反应的有机物必含有酚羟基。

(9)能发生连续氧化的有机物是伯醇(即具有“—CH₂OH”的醇)或乙烯。比如有有机物 A 能发生如下氧化反应:A→B→C,则 A 若是具有“—CH₂OH”的醇,B 就是醛,C 就是酸。

(10)加入浓溴水中出现白色沉淀的有机物含有酚羟基,遇碘变蓝的有机物为淀粉,遇浓硝酸变黄的有机物为蛋白质。

3.有机物的用途

(1)医用酒精:体积分数为 75%的乙醇,使蛋白质变性,常用于消毒杀菌。

(2)福尔马林:甲醛的水溶液,使蛋白质变性,有良好的杀菌剂,常作为浸制标本的溶液,不可用于食品保鲜。

(3)蚕丝灼烧有烧焦羽毛的气味,可以区别蚕丝和合成纤维。

(4)聚氯乙烯有毒,不能用于食品包装。

(5)食用油反复加热会产生稠环芳香烃等有害物质,食用油不能反复加热。

(6)聚四氟乙烯:具有抗酸、抗碱、抗各种有机溶剂的特点,用于厨具表面涂层。

(7)乙二醇用作内燃机抗冻剂。

4.考前必记

(1)需水浴加热的反应有:银镜反应、乙酸乙酯的水解、苯的硝化、糖的水解。

(2)需用温度计的实验有:

实验室制乙烯(170 °C)、蒸馏、乙酸乙酯的水解(70~80 °C)、制硝基苯(50~60 °C)。

(3)遇溴水只萃取不褪色:液态烷烃、环烷烃、苯、甲苯、二甲苯、乙苯、卤代烃、酯类(有机溶剂)。

(4)密度比水大的液体有机物有:溴乙烷、溴苯、硝基苯、四氯化碳等。

(5)密度比水小的液体有机物有:烃、大多数酯、一氯烷烃。

(6)常温下为气体的有机物有:分子中含有碳原子数小于或等于 4 的烃(新戊烷例外)、 CH_3Cl 、甲醛。

(7)大多数有机物都可以燃烧,燃烧都是被氧气氧化。

(8)浓硫酸做反应物(苯及其同系物、苯酚的磺化反应)。

(9)浓硫酸做催化剂和吸水剂(乙醇脱水制乙烯或制乙醚、苯及其同系物的硝化反应、酯化反应)。

(10)稀硫酸做催化剂(酯类、淀粉的水解)。

1. $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ 和 $\begin{array}{c} \text{CH}_2 \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H}_2\text{C} \quad \text{CH}_2 \end{array}$ 在分子组成上相差一个 CH_2 原子团,两者互为同系物。()

2. 用乙醇萃取出溴水中的溴,再用蒸馏的方法分离溴与乙醇。()

3. 所有糖类均可以发生水解反应。()

4. 高级脂肪酸甘油酯是高分子化合物。()

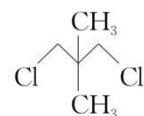
5.植物油经过氢化处理后会产生有害的副产品反式脂肪酸甘油酯,摄入过多的氢化油,容易堵塞血管而导致心脑血管疾病。()

6.蛋白质溶液里加入饱和硫酸铵溶液,有沉淀析出,再加入蒸馏水,沉淀不溶解。()

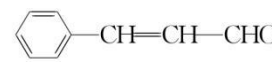
7.重金属盐能使蛋白质变性,所以误食重金属盐会中毒。()

8.用甘氨酸($\begin{array}{c} \text{NH}_2 \\ | \\ \text{CH}_2\text{COOH} \end{array}$)和丙氨酸($\begin{array}{c} \text{NH}_2 \\ | \\ \text{CH}_3\text{CHCOOH} \end{array}$)缩合最多可形成四种二肽。()

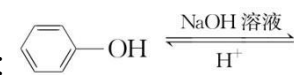
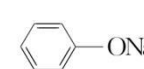
9.塑料、合成纤维、合成橡胶都是合成有机高分子。()

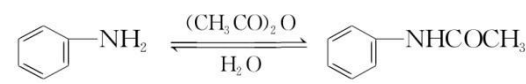
10.  核磁共振氢谱只出现两组峰且峰面积之比为 3 : 1。()

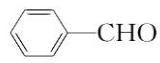
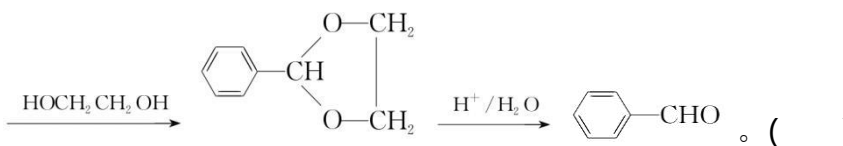
11. $\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{Br} \end{array}$ 和 $\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{Br} \end{array}$ 分别与 NaOH 的水溶液共热,反应产物相同,反应类型相同。()

12.肉桂醛的结构简式为 ,在肉桂醛中滴加酸性高锰酸钾溶液,高锰酸钾溶液褪色,说明肉桂醛中含有碳碳双键。()

13.棉花、淀粉、油脂、羊毛、蚕丝、聚乙烯、聚氯乙烯均属于天然高分子。()

14.NaOH 溶液与酚羟基反应,先转化为酚钠,最后再酸化重新转化为酚羟基: 
 ,此方法可以保护酚羟基。()

15.用醋酸酐先转化为酰胺,再水解重新转化为氨基:  ,可以保护氨基。()

16.醛基保护一般是把醛基制成缩醛,最后再将缩醛水解得到醛基(常用乙二醇): 
。()

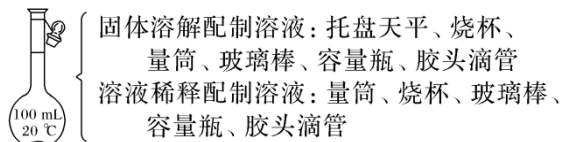
17.可以通过消去反应、氧化反应、酯化反应、取代反应消除羟基。()

十四、化学实验基础

1. 教材无机实验

(1) 配制一定物质的量浓度的溶液

主要仪器



注意事项

- ①容量瓶: 只有一个刻度线, 只能配制瓶上规定容积的溶液, 若配制 480 mL 溶液应用 500 mL 容量瓶。
- ②写所用仪器时, 容量瓶必须注明规格。
- ③容量瓶使用之前必须查漏。

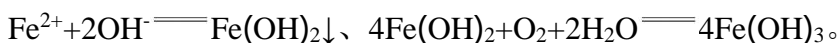
误差分析依据: $c_B = \frac{n_B}{V} = \frac{m_B}{M_B V}$ 。

命题角度: 一是仪器的缺失与选择, 二是实验误差分析。

(2) $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 的制备

实验现象: 白色沉淀迅速转变为灰绿色, 最后变成红褐色。

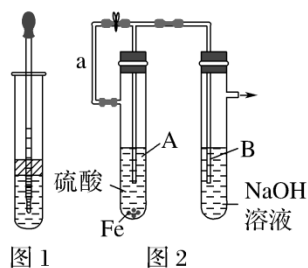
化学方程式



$\text{Fe}(\text{OH})_2$ 具有较强的还原性, 容易被氧化。

注意事项

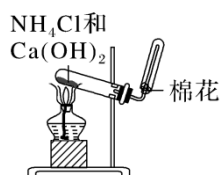
- ①所用亚铁盐溶液必须是新制的, NaOH 溶液必须煮沸。
- ②胶头滴管须插入试管底部。
- ③往往在液面加一层油膜, 如少量煤油、苯或植物油等, 如图 1; 或如图 2 所示改进装置。



命题角度:制备过程中的现象、创设无氧环境。

(3)氨气的实验室制法

反应原理: $2\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Ca}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\Delta} \text{CaCl}_2 + 2\text{NH}_3\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 。



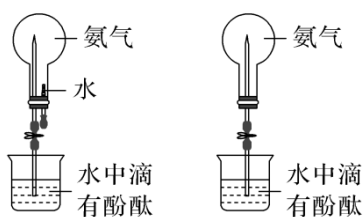
气体制备流程:原理——发生装置——除杂干燥——收集——验满——尾气处理。

注意事项

- ①制备装置中试管口要略低于试管底、收集装置中导管应插入试管底部。
- ②还可以使用浓氨水(或浓铵盐溶液)滴到生石灰或烧碱中制氨气,或浓氨水直接加热也可制氨气。
- ③不能直接使用 NH_4Cl 或 NH_4HCO_3 加热制备。

命题角度:物质制备原理、发生装置、除杂干燥、收集、尾气处理等,并以此基础进行性质探究实验。

(4)喷泉实验



实验原理

- ①氨气极易溶于水;②利用压强变化。

注意事项

- ①氨气应充满;②烧瓶应干燥;③装置不得漏气。

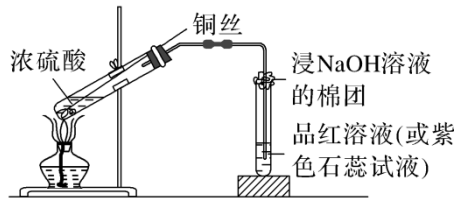
实验拓展

- ① NH_3 、 HCl 、 HBr 、 HI 、 SO_2 等气体均能溶于水形成喷泉;② CO_2 、 H_2S 、 Cl_2 等与水不能形成喷泉,但与浓 NaOH 溶液可形成喷泉。

命题角度

①原理、实验操作。②溶质物质的量浓度的计算。

(5)铜与浓硫酸反应的实验



实验原理: $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 。

实验现象:加热之后,试管中的品红溶液褪色(或紫色石蕊溶液变红);将反应后的溶液倒入盛有水的烧杯中,溶液由黑色变成蓝色。

原因解释:变黑的物质为被浓硫酸氧化生成的 CuO 等, CuO 等与稀释后的硫酸反应生成了 CuSO_4 溶液。

命题角度

①“绿色化学”及尾气处理。② SO_2 的性质及以此基础进行性质探究实验。

(6)酸、碱中和滴定实验

原理: $c_{\text{酸}} \cdot V_{\text{酸}} = c_{\text{碱}} \cdot V_{\text{碱}}$ 。

主要仪器:酸式或碱式滴定管、锥形瓶、烧杯、铁架台、滴定管夹。

主要试剂:待测液、标准液、指示剂(酚酞、甲基橙)。

关键点

①准确测量体积;②准确判断滴定终点。

操作步骤

①查漏、洗涤、润洗;②装液、赶气泡、调液面、注液(放入锥形瓶中);③滴定:眼睛注视锥形瓶中溶液颜色的变化,当滴入最后半滴标准液,溶液颜色发生明显变化且半分钟内不变色即为滴定终点。

注意事项

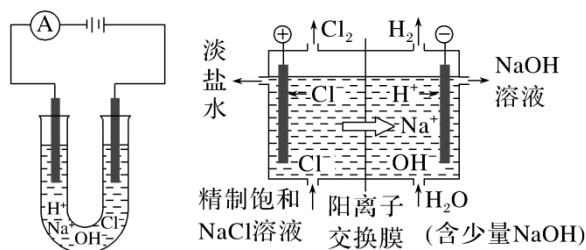
①酸式滴定管和碱式滴定管的使用:a.“0”刻度在滴定管的上端,注入液体后,仰视读数数值偏大;b.使用滴定管时的第一步是查漏;c.滴定读数时,记录到小数点后两位;d.酸、碱式滴定管不能混用,如酸性、具有氧化性的物质一定用酸式滴定管盛装;e.滴定管必须用待装液润洗,锥形瓶不能润洗。

②滴定时一般用酚酞、甲基橙作指示剂,不用紫色石蕊溶液,指示剂用 2~3 滴。

③数据处理:求算 2~3 次实验的待测液的浓度,然后求浓度的平均值。

命题角度:滴定管的使用、误差分析依据 $c_{\text{测}} = \frac{c_{\text{标}} \cdot V_{\text{标}}}{V_{\text{测}}}$, $V_{\text{标}}$ 偏大、 $c_{\text{测}}$ 偏大,利用滴定原理进行相关计算。

(7)氯碱工业



①实验原理:电解饱和食盐水的化学方程式:



电解的离子方程式:



②电极产物判断:阴极产物是 H_2 和 NaOH ,若在阴极区附近滴几滴酚酞溶液,可发现阴极区附近溶液变红;阳极产物是氯气,将湿润的淀粉-KI 试纸放在阳极区附近,试纸变蓝。

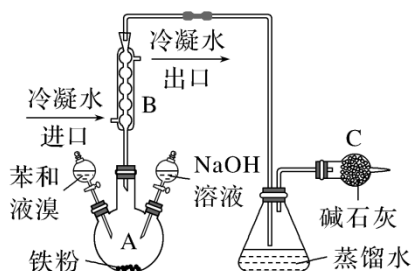
③命题角度

a.两极上析出产物的判断、产物的性质及相关电解原理;b.离子交换膜的原理和使用。

2.教材有机实验

(1)溴苯的制备

装置



注意事项

①苯、液溴在 FeBr_3 作催化剂的条件下制取溴苯。

②注意控制反应速率,以反应物液面微沸为宜,否则苯和溴会大量蒸发。

③长导管除导气外,还可以兼起冷凝的作用,使蒸发出来的苯或溴回流。

④用 10% 的 NaOH 溶液洗去溴苯中的溴,再在分液漏斗中静置、分液。

⑤若将锥形瓶中的蒸馏水换成 AgNO_3 溶液,若生成淡黄色沉淀,不能证明该反应是取代反应,因为挥发出来的 Br_2 也能与 AgNO_3 溶液反应生成 AgBr 沉淀,应加一个有 CCl_4 的洗气瓶除去 Br_2 。

(2)硝基苯的制备

装置



注意事项

①配制混酸先加浓硝酸,再加浓硫酸。

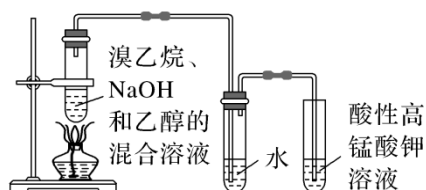
②在 $50\sim 60\text{ }^\circ\text{C}$ 下水浴加热,其优点是加热均匀,便于控制(温度过高会生成二硝基苯)。

③除去混合酸后,用蒸馏水和 NaOH 溶液洗涤,最后再用蒸馏水洗涤。

④用无水 CaCl_2 干燥、分离后得到纯硝基苯。

(3)溴乙烷的消去反应

装置



注意事项

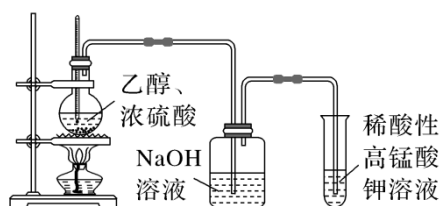
检验气体产物:先将气体通过装有水的洗气瓶,除去挥发出来的乙醇,再将气体通入酸性 KMnO_4 溶液中检验是否生成了乙烯。

现象:酸性 KMnO_4 溶液褪色。

注:若用溴水检验气体产物,则不用事先将气体通入盛有水的试管中,因为乙醇不能使溴水褪色,不会对乙烯的检验产生干扰。

(4)乙醇的消去反应

装置



注意事项

- ①应使温度迅速升高到 $170\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。
- ②浓硫酸作催化剂和脱水剂。
- ③由于浓 H_2SO_4 具有强氧化性,会有副产物 SO_2 产生,挥发出来的乙醇以及 SO_2 均能使酸性 KMnO_4 溶液褪色,先用 NaOH 溶液除去乙醇、 SO_2 ,再检验是否生成乙烯。

(5)乙醇和乙酸的酯化反应

装置



注意事项

- ①试剂的加入顺序,先加乙醇,再加浓 H_2SO_4 ,待冷却到室温后,再加入乙酸。
- ②导管末端接近液面而未伸入液面下的目的是防止倒吸。
- ③可选用饱和 Na_2CO_3 溶液中和乙酸乙酯中的乙酸,溶解乙醇,降低乙酸乙酯的溶解度,然后分液,不选用 NaOH 溶液是因为会引起酯的水解。

3.考前必记

- (1)可直接加热的仪器有试管、坩埚、蒸发皿。
- (2)需要垫上陶土网才能加热的仪器有:烧杯、烧瓶、锥形瓶。
- (3)常见的计量仪器有:量筒、容量瓶、托盘天平、温度计、滴定管。
- (4)量筒没有零刻度,容量瓶也没有零刻度,托盘天平的零刻度在标尺的最左边,温度计的零刻度在中下部,滴定管的零刻度在最上方。
- (5)使用前需要检查是否漏液的仪器有:容量瓶、滴定管、分液漏斗。
- (6)容器内壁上附着的油污可以用热的碱液来洗涤。

- (7)能溶于水但溶解度不大的气体可以用排饱和溶液的方法收集。如 $\text{CO}_2 \rightarrow$ 饱和 $\text{NaHCO}_3(\text{aq})$ 、 $\text{SO}_2 \rightarrow$ 饱和 $\text{NaHSO}_3(\text{aq})$ 、 $\text{Cl}_2 \rightarrow$ 饱和 $\text{NaCl}(\text{aq})$ 、 $\text{H}_2\text{S} \rightarrow$ 饱和 $\text{NaHS}(\text{aq})$ 。
- (8)液态溴易挥发,应盛装在磨口的细口瓶中,并用水封,且不能用橡胶塞。
- (9)液溴撒在皮肤上,用酒精洗涤。
- (10)浓 HNO_3 、 KMnO_4 、 AgNO_3 、 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 等见光易分解,应保存在棕色试剂瓶中置于冷暗处。
- (11) KMnO_4 溶液的酸化应该用硫酸,不能用盐酸或硝酸。
- (12)稀释浓 H_2SO_4 ,应把浓 H_2SO_4 沿着器壁慢慢注入水中,并不断用玻璃棒搅拌。
- (13)点燃(或加热)可燃性气体前应先验纯后点燃(或加热)。
- (14)用石蕊试纸、淀粉 KI 试纸检验气体性质时要先用蒸馏水将试纸润湿,再将试纸靠近气体检验。
- (15)氯水、银氨溶液、 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 悬浊液,应该现用现配,不能久置。
- (16)检验某溶液中是否有 SO_4^{2-} 的方法:取待测液少许于试管中,先加稀盐酸无明显现象,再加入氯化钡溶液,若产生白色沉淀,说明含有 SO_4^{2-} ,反之则不含有 SO_4^{2-} 。
- (17)浓 H_2SO_4 作干燥剂只能盛装在洗气瓶中,不能干燥 NH_3 和还原性(H_2S 、 HBr 、 HI)等气体,但可以干燥 SO_2 。
- (18)无水 CaCl_2 能干燥除 NH_3 之外的所有气体(会生成 $\text{CaCl}_2 \cdot 8\text{NH}_3$),并盛装在 U 形管或干燥管中。
- 1.取用放在细口瓶中的液体时,取下瓶塞倒放在桌面上,倾倒液体时,瓶上的标签对着地面。()
 - 2.少量浓硫酸溅到皮肤上,立即用稀 NaOH 溶液冲洗。()
 - 3.用 pH 试纸检测某溶液的 pH 时,应先将 pH 试纸用蒸馏水润湿。()
 - 4.用氢氟酸清洗做过硅酸分解实验的瓷坩埚。()
 - 5.配制氯化铁溶液,是将 FeCl_3 溶于蒸馏水,再加入一定量的铁粉。()
 - 6.己烯中混有少量甲苯,先加入足量溴水,然后加入酸性高锰酸钾溶液,若溶液褪色,则证明己烯中混有甲苯。()
 - 7.除去溴苯中的少量溴,也可加入 NaOH 溶液充分振荡,静置后分液。()

- 8.称取 KMnO_4 固体 0.158 g,放入 100 mL 容量瓶中,加水溶解并稀释至刻度,配制浓度为 $0.010 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的 KMnO_4 溶液。()
- 9.用滴定管量取 20.00 mL 稀硫酸,初读数时尖嘴处有气泡,末读数时气泡消失,则所取稀硫酸体积小于 20.00 mL。()
- 10.在溴乙烷中加入 AgNO_3 溶液,立即产生浅黄色沉淀。()
- 11.制取无水乙醇,可向乙醇中加入 CaO 之后过滤。()
- 12.将 Cl_2 与 HCl 的混合气体通过饱和食盐水可得到纯净的 Cl_2 。()
- 13.将集有氨的试管倒扣于盛有水的水槽中,液体迅速充满试管,说明氨极易溶于水。()
- 14.做 H_2 还原 CuO 的实验时,先通 H_2 后加热 CuO ;反应完毕后,先停止通 H_2 后撤酒精灯待试管冷却。()
- 15.点燃可燃性气体如 H_2 、 C_2H_4 等时,先检验气体纯度后再点燃。()
- 16.使用容量瓶、分液漏斗、滴定管前,先洗涤干净后检查是否漏水。()
- 17.用长颈漏斗分离出乙酸与乙醇反应的产物。()

十五、表格实验的分析与评价

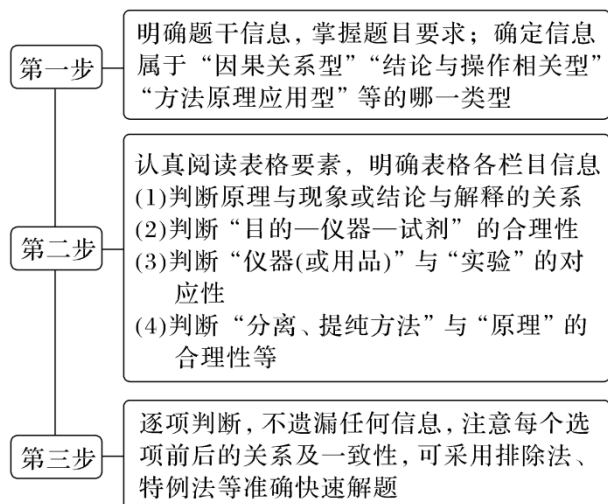
1.表格实验分析的“三个角度”

(1)可行性。实验原理是否科学合理,操作和装置是否简单可行,所选用的化学药品、仪器、设备和方法等在中学现有的实验条件下能否满足,实验操作是否安全可靠,实验步骤是否简单、方便,实验现象或效果是否明显等。

(2)安全性。从避免炸裂、防污染、防失火、防吸水、冷凝回流等方面进行评价。

(3)绿色化。反应原料是否易得、安全、无毒,反应速率是否较大,原子利用率及生成物的产率是否较高,实验过程中是否造成环境污染,实验成本是否经济等。

2.表格实验题答题步骤



3.考前必记

(1)化学实验方案的设计

1	在 HCl 气流中加热 $\text{AlCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, 制备无水 AlCl_3
2	取 1 mL 20% 蔗糖溶液, 加入少量稀硫酸, 水浴加热后取少量溶液, 先加入 NaOH 溶液中和酸, 再加入几滴新制 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 悬浊液, 加热。检验蔗糖水解产物中的葡萄糖
3	取少量亚硫酸钠固体样品溶于蒸馏水, 加入足量稀盐酸, 再滴加氯化钡溶液, 有白色沉淀生成, 说明 Na_2SO_3 已经变质
4	将溴乙烷、乙醇和烧碱的混合物加热, 产生的气体经水洗后, 再通入酸性 KMnO_4 溶液中, 溶液褪色, 则溴乙烷发生了消去反应
5	向丙烯醛中加入足量新制氢氧化铜悬浊液, 加热至不再生成砖红色沉淀, 静置, 向上层清液先滴加酸中和碱, 再加溴水, 溴水褪色, 说明丙烯醛中含有碳碳双键
6	将铜丝灼烧至表面变黑, 伸入盛有某有机物的试管中, 铜丝恢复亮红色, 该有机物中含有醇羟基或羧基
7	探究 HClO 和 CH_3COOH 酸性强弱, 用 pH 计测定等浓度的 NaClO 溶液和 CH_3COONa 溶液的 pH, CH_3COONa 溶液的 pH 较小, 说明酸性: $\text{CH}_3\text{COOH} > \text{HClO}$
8	向 Na_2S 溶液中通入足量 CO_2 , 然后再将产生的气体导入 CuSO_4 溶液中, CuSO_4 溶液中产生黑色沉淀, 表明 H_2CO_3 的酸性强于 H_2S , $K_{a_1}(\text{H}_2\text{CO}_3) > K_{a_1}(\text{H}_2\text{S})$
9	NaHCO_3 溶液与 $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$ 溶液混合产生白色沉淀, 证明结合 H^+ 的能力: $\text{CO}_3^{2-} < [\text{Al}(\text{OH})_4]^-$

10	向滴有酚酞的 Na_2CO_3 溶液中滴加 CaCl_2 溶液, 生成白色沉淀, 红色褪去, 证明 Na_2CO_3 溶液中存在水解平衡
11	常温下, 测量 NaHCO_3 溶液的 pH, 若 $\text{pH}>7$, 则说明 HCO_3^- 的水解程度大于电离程度
12	向 1 mL $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ FeCl_3 溶液中滴入 $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ KI 溶液 5 mL, 再滴入几滴 KSCN 溶液, 溶液变红, 说明 Fe^{3+} 与 I^- 的反应有一定限度
13	探究氢离子浓度对 CrO_4^{2-} 、 $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ 相互转化的影响, 向 K_2CrO_4 溶液中缓慢滴加硫酸, 黄色变为橙红色, 证明 K_2CrO_4 中存在平衡 2CrO_4^{2-} (黄色) $+2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ (橙红色) $+\text{H}_2\text{O}$
14	将 SO_2 通入酸性 KMnO_4 溶液中, 溶液紫色褪去, 证明 SO_2 具有还原性
15	将去除氧化膜的铝片放入浓硝酸中, 片刻后取出用水立即洗净, 并快速放入硫酸铜溶液, 铝片表面未见紫红色固体, 说明铝片表面已形成致密的氧化膜
16	证明 CO_2 中含有 CO , 先除尽 CO_2 , 再把气体通入加热的 CuO 中, 若黑色固体变为红色, 生成的气体能使澄清石灰水变浑浊, 则证明原混合气体中含有 CO (说明 CO 具有还原性)

(2) 化学实验方案的评价

1	向溶有 SO_2 的 BaCl_2 溶液中加入 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 溶液, 有白色沉淀生成, 不能说明 NO_3^- 具有强氧化性
2	取少量固体溶于蒸馏水, 滴加少量稀硫酸, 再滴入 KSCN 溶液, 振荡, 观察溶液颜色变化, 不能检验 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ 固体是否变质
3	将红热的木炭加入浓硝酸中, 产生红棕色气体, 不能说明碳与浓硝酸反应生成了 NO_2
4	将少量铁粉、5 mL 苯和 1 mL 液溴混合, 产生的气体通入 AgNO_3 溶液中, 混合时液体剧烈沸腾, AgNO_3 溶液中产生淡黄色沉淀, 不能说明苯和液溴发生反应生成了 HBr
5	向 Na_2SO_3 和 Na_2S 混合溶液中加入浓硫酸, 溶液中出现淡黄色沉淀, 不能说明 +4 价和 -2 价硫可归中为 0 价
6	将制备乙酸乙酯后剩余的反应液加入碳酸钠溶液, 有气泡产生, 不能说明乙酸有剩余

7	将饱和食盐水滴在电石上,使生成的气体通入高锰酸钾溶液,溶液褪色,不能证明乙炔生成
8	向食品脱氧剂样品(含还原铁粉)中加入硫酸后滴加酸性 KMnO_4 溶液,紫红色褪去,不能证明食品脱氧剂样品中含 Fe^{2+}
9	常温下将铁片分别插入稀硝酸和浓硝酸中,前者产生无色气体,后者无明显现象,不能说明稀硝酸的氧化性比浓硝酸强
10	将 $25\text{ }^\circ\text{C}$ $0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ Na_2SO_3 溶液加热到 $40\text{ }^\circ\text{C}$,用传感器测定溶液 pH 的变化,通过温度升高,溶液的 pH 逐渐减小,不能确定 Na_2SO_3 的水解平衡逆向移动
11	将 K_2S 固体溶于水,进行导电性实验, K_2S 溶液可导电,不能证明 K_2S 中含有离子键
12	向溶有 SO_2 的 BaCl_2 溶液中通入气体 X,出现白色沉淀,气体 X 不一定具有强氧化性

1.实验目的与仪器(试剂)选择正误判断

序号	主要仪器	试剂	实验目的	正误
1	圆底烧瓶、导气管、烧杯、铁架台	干燥的二氧化碳、蒸馏水	模拟喷泉实验	
2	酸式滴定管、锥形瓶、铁架台(带铁夹)	已知浓度的盐酸、待测 NaOH 溶液	测定 NaOH 溶液的物质的量浓度	
3	酒精灯、玻璃棒、蒸发皿、三脚架	NaCl 溶液	蒸发 NaCl 溶液得到晶体	
4	试管、烧杯、酒精灯	葡萄糖溶液、蔗糖溶液、新制银氨溶液	鉴别葡萄糖和蔗糖	
5	试管、带导管的橡皮塞	锌粒、稀 HNO_3	实验室制取 H_2	
6	烧杯、酒精灯、玻璃棒、分液漏斗	-	分离硝酸钾和氯化钠混合物	
7	铂丝或铁丝、蓝色钴玻璃、酒精灯	稀盐酸、待测液	焰色试验	

8	烧杯、分液漏斗、胶头滴管、铁架台	待提纯的 AlCl_3 溶液、 NaOH 溶液	提纯混有 MgCl_2 杂质的 AlCl_3 溶液	
9	分液漏斗、烧瓶、锥形瓶、导管及橡胶塞	盐酸、大理石、硅酸钠溶液	证明非金属性： $\text{Cl} > \text{C} > \text{Si}$	

2. 实验逻辑关系的正误判断

序号	实验	现象	解释与结论	正误
1	滴加几滴稀 NaOH 溶液, 将湿润红色石蕊试纸置于试管口	试纸不变蓝	原溶液中无 NH_4^+	
2	用坩埚钳夹住一小块用砂纸仔细打磨过的铝箔在酒精灯上加热	熔化后的液态铝滴落下来	金属铝的熔点较低	
3	硝酸银溶液中加入足量 NaCl 溶液, 再加入 KI 溶液	先出现白色沉淀, 后变为黄色沉淀	$K_{\text{sp}}(\text{AgCl}) > K_{\text{sp}}(\text{AgI})$	
4	向 NaBr 溶液中加入氯水, 再加入淀粉- KI 溶液	溶液变蓝	氧化性： $\text{Cl}_2 > \text{Br}_2 > \text{I}_2$	
5	将浓硫酸滴到蔗糖表面	固体变黑膨胀	浓硫酸有脱水性和强氧化性	
6	配制 FeCl_3 溶液	将 FeCl_3 固体溶解于适量硫酸溶液	H^+ 抑制 FeCl_3 水解	
7	常温下, 相同的铝片分别投入足量的稀、浓硫酸中	浓硫酸中铝片先溶解完	反应物浓度越大, 反应速率越快	
8	向 CuSO_4 溶液中通入 H_2S 气体	有黑色沉淀	CuS 不溶于稀硫酸	
9	在 CuSO_4 溶液中加入 KI 溶液, 再加入苯, 振荡	有白色沉淀生成, 苯层呈紫色	白色沉淀可能为 CuI	
10	向硝酸亚铁溶液中滴入稀硫酸	无明显现象	硝酸亚铁与硫酸不反应	

3. 实验目的与实验操作的正误判断

序号	实验操作	实验目的	正误
1	向 2 mL 1 mol·L ⁻¹ NaOH 溶液中先加入 3 滴 1 mol·L ⁻¹ FeCl ₃ 溶液, 再加入 3 滴 1 mol·L ⁻¹ MgCl ₂ 溶液	证明 $K_{sp}[\text{Mg}(\text{OH})_2] > K_{sp}[\text{Fe}(\text{OH})_3]$	
2	相同温度下, 向两支盛有相同体积不同浓度 H ₂ O ₂ 溶液的试管中分别滴入适量相同浓度的 CuSO ₄ 溶液和 FeCl ₃ 溶液	探究 Cu ²⁺ 、Fe ³⁺ 对 H ₂ O ₂ 分解速率的影响	
3	向黄色固体难溶物 PbI ₂ 中加水, 振荡, 静置。取上层清液, 然后加入 NaI 固体, 产生黄色沉淀	证明难溶物存在沉淀溶解平衡	
4	先在托盘上各放一张滤纸, 然后在右盘上添加 2 g 砝码, 左盘上添加 NaOH 固体	称取 2.0 g NaOH 固体	
5	将 FeCl ₃ 固体溶解于适量蒸馏水	配制 FeCl ₃ 溶液	
6	向沸水中逐滴加入 1~2 mL FeCl ₃ 饱和溶液, 搅拌并继续煮沸出现浑浊	制备 Fe(OH) ₃ 胶体	
7	测定等物质的量浓度的盐酸、硝酸的 pH	比较 Cl、N 的非金属性强弱	
8	用熔融氧化铝、CCl ₄ 做导电性实验	证明二者是离子化合物还是共价化合物	

十六、装置图与实验目的的正误判断

1. 仪器使用的认识思路

仪器类型→仪器性能→主要用途→使用方法与注意事项。仪器类型主要是根据仪器的用途进行分类(容器和反应器、计量仪器、分离仪器、冷却仪器、干燥仪器、热源等),仪器性能主要是仪器的构造、规格与精确度等,使用方法与注意事项是实验过程中要重点关注与严格遵守的。

2. 装置图评价方法

(1)查仪器的使用和连接是否正确。

(2)查反应试剂是否符合实验原理。

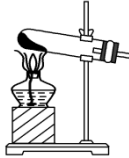
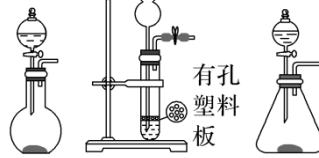
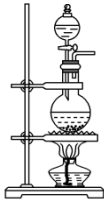
(3)查收集方法是否正确。

(4)查尾气吸收装置、安全装置是否正确。

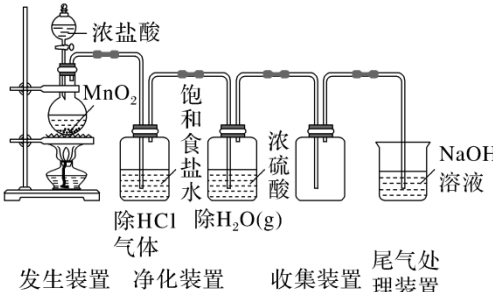
(5)查实验目的与操作、现象、结论是否一致。

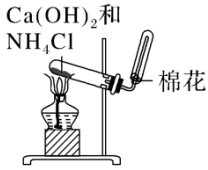
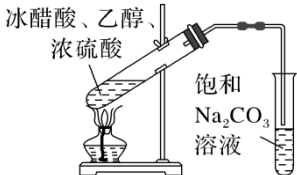
3.考前必记

(1)气体发生装置

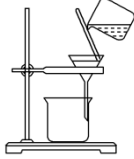

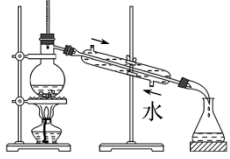
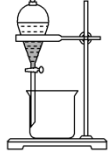
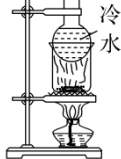
反应类型	固体+固体 $\xrightarrow{\Delta}$ 气体	固体+液体 \longrightarrow 气体	固体+液体 $\xrightarrow{\Delta}$ 气体
装置图			
说明	①KClO ₃ 与MnO ₂ (或KMnO ₄)共热制O ₂ ; ②NH ₄ Cl与Ca(OH) ₂ 共热制NH ₃ ; ③CH ₃ COONa与NaOH制CH ₄ ; ④试管口略向下倾斜	①碳酸钙与稀盐酸制CO ₂ ; ②锌粒与稀硫酸制H ₂ ; ③FeS与稀H ₂ SO ₄ 制H ₂ S; ④简易启普发生器只适用于块状固体和液体反应	①二氧化锰与浓盐酸共热制Cl ₂ ; ②加热烧瓶时,要垫上陶土网

(2)常考物质的制备、净化、收集、尾气处理装置

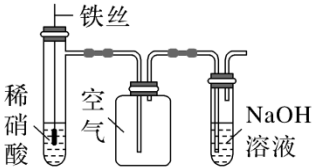
物质	装置图	注意事项
氯气		①浓盐酸、加热; ②先除HCl气体再除水蒸气; ③用饱和食盐水除HCl气体; ④用NaOH溶液吸收尾气

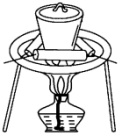
氨气		①试管口略向下倾斜； ②仅加热 NH_4Cl 固体不能制得 NH_3 , 应该加热 NH_4Cl 和 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 的固体混合物； ③导气管要伸入“集气”试管的底部； ④用一团棉花塞在“集气”试管的口部, 减小 NH_3 与空气的对流速率, 收集到较纯净的 NH_3 , 不能用塞子代替棉花
乙酸乙酯		①用饱和 Na_2CO_3 溶液收集乙酸乙酯, 不能用 NaOH 溶液代替； ②右侧导气管不能伸入溶液中

(3)物质的分离装置

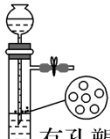
分离方法	过滤	蒸发	蒸馏	分液和萃取	升华
装置图					
注意事项	①一贴、二低、三靠； ②用玻璃棒引流	①用玻璃棒不断搅拌； ②当有大量晶体析出时, 停止加热	①温度计水银球在蒸馏烧瓶支管口处； ②冷凝水下进上出	下层液体从分液漏斗下口流出, 上层液体从分液漏斗上口倒出	圆底烧瓶中盛冷水, 升华属于物理变化

1.  该装置可测量 Cu 与浓硝酸反应产生气体的体积。()

2.  该装置用于制备并收集 NO 气体。()



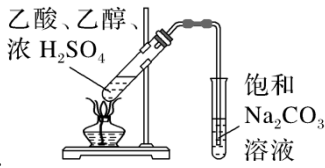
3. 该装置用于除去碳酸氢钠固体中的少量碳酸钠。()



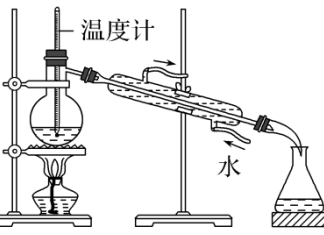
4. 有孔塑料板该装置用于 Na_2CO_3 和稀 H_2SO_4 反应制取少量的 CO_2 气体。()



5. 用该装置加热硫酸铜晶体制备无水硫酸铜。()

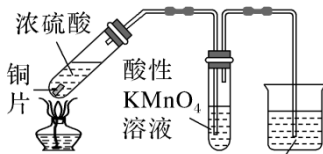
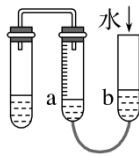


6. 该装置可用于制备并收集乙酸乙酯。()

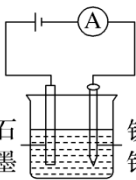


7. 该装置可用于分离乙酸与乙醇。()

8. 用图中方法不能检查此装置的气密性。()



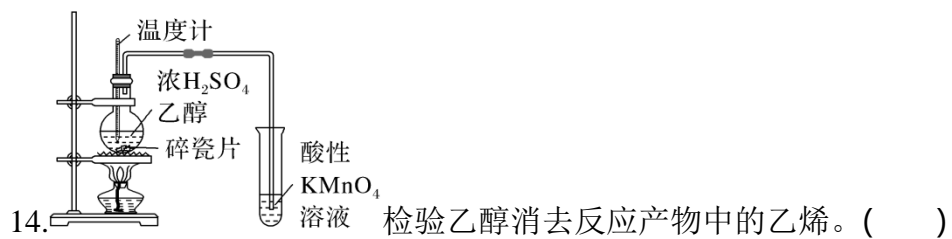
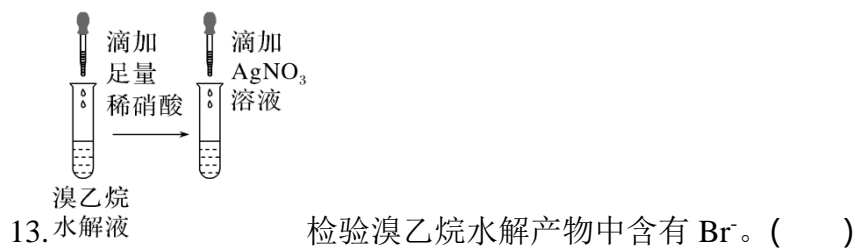
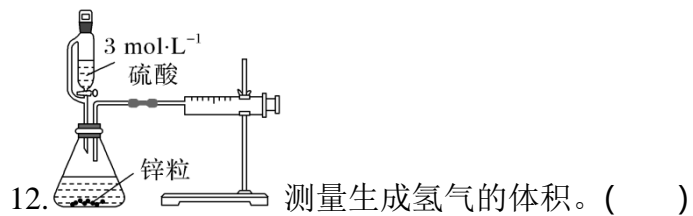
9. NaOH 溶液利用该装置可证明 SO_2 有漂白性。()



10. 模拟外加电流法。()



11. 利用该装置验证牺牲阳极法。()



参考答案

一、1.√ 2.√ 3.× 4.× 5.√ 6.× 7.× 8.√ 9.× 10.× 11.√ 12.√ 13.√ 14.√ 15.× 16.√
17.√ 18.√ 19.√ 20.×

二、1.× 2.× 3.× 4.× 5.× 6.× 7.× 8.× 9.× 10.× 11.× 12.× 13.√ 14.× 15.× 16.×
17.√ 18.√ 19.× 20.√

三、1.(1)√ (2)× (3)× (4)× (5)× (6)√ (7)√ (8)×
(9)× (10)×

2.(1)√ (2)× (3)√ (4)× (5)× (6)× (7)× (8)√ (9)√ (10)×

四、1.× 2.× 3.× 4.√ 5.√ 6.× 7.× 8.× 9.× 10.× 11.× 12.× 13.× 14.× 15.× 16.×
17.× 18.× 19.× 20.× 21.√

五、1.× 2.√ 3.× 4.× 5.× 6.× 7.× 8.× 9.√ 10.× 11.√ 12.√ 13.× 14.× 15.× 16.×
17.√ 18.√ 19.× 20.× 21.×

六、1.× 2.√ 3.√ 4.√ 5.× 6.√ 7.× 8.× 9.√ 10.× 11.√ 12.× 13.√ 14.× 15.√ 16.×
17.× 18.× 19.× 20.√ 21.× 22.× 23.√ 24.× 25.√ 26.× 27.√ 28.√ 29.× 30.× 31.√

七、1.× 2.× 3.√ 4.√ 5.× 6.× 7.× 8.√ 9.× 10.× 11.× 12.× 13.× 14.× 15.× 16.×
17.×

八、1.× 2.× 3.× 4.× 5.√ 6.× 7.√ 8.× 9.√ 10.× 11.√ 12.√ 13.√

九、1.× 2.× 3.× 4.× 5.× 6.× 7.√ 8.× 9.√ 10.× 11.× 12.×

十、1.× 2.× 3.× 4.× 5.× 6.× 7.× 8.× 9.× 10.× 11.× 12.× 13.× 14.√ 15.√ 16.×
17.× 18.√

十一、1.× 2.× 3.√ 4.× 5.× 6.× 7.√ 8.√ 9.×

10.√ 11.× 12.× 13.× 14.× 15.× 16.× 17.√ 18.× 19.× 20.× 21.√ 22.√ 23.√ 24.×

十二、1.× 2.× 3.× 4.√ 5.√ 6.× 7.√ 8.× 9.×

10.√ 11.× 12.× 13.× 14.× 15.× 16.√ 17.× 18.× 19.×

十三、1.× 2.× 3.× 4.× 5.√ 6.× 7.√ 8.√ 9.√

10.× 11.× 12.× 13.× 14.√ 15.√ 16.√ 17.√

十四、1.× 2.× 3.× 4.× 5.× 6.√ 7.√ 8.× 9.√

10.× 11.× 12.× 13.√ 14.× 15.√ 16.× 17.×

十五、1.× × √ √ × × √ × ×

2.× × √ × √ × × √ √ ×

3.× × √ × × × × √

十六、1.× 2.× 3.× 4.× 5.× 6.× 7.× 8.× 9.×

10.√ 11.× 12.√ 13.√ 14.×