

高二化学精编题集及教案

目录

第 1 讲. 铁及其化合物性质.....	错误! 未定义书签。
第 2 讲. 铝及其化合物性质.....	7
第 3 讲. 铝铁相关实验和计算.....	13
第 4 讲. 元素周期律.....	21
第 5 讲. 元素周期表.....	27
第 6 讲. 元素周期表的应用.....	34
第 7 讲. 物质的量浓度配制.....	39
第 9 讲. 硫酸铜晶体中结晶水含量的测定.....	43
第 10 讲. 酸碱中和滴定.....	47
第 11 讲. 定量实验综合练习.....	51
第 12 讲. 有机物 甲烷.....	55
第 13 讲. 烷烃的性质和命名.....	59
第 15 讲. 同系物 同分异构体.....	64
第 16 讲. 乙烯 烯烃.....	67
第 17 讲. 乙炔 炔烃.....	72
第 18 讲. 烃复习.....	75

第1讲 铁及其化合物的性质

【核心知识梳理】

一、铁的结构示意图_____

二、铁的物理性质

纯净的铁是_____色，铁粉是_____色，铁有良好的_____性、_____性，铁还有良好的_____性

三、铁的化学性质

1、铁和非金属反应：

(1)铁和氧气反应_____，现象是：_____

(2)铁和硫反应_____，现象是：_____

(3)铁和氯气反应_____，现象是：_____

2、铁和酸的反应

(1)铁和盐酸反应_____

(2)铁和浓硫酸、浓硝酸_____

3、铁和某些盐溶液反应

(1)铁和硫酸铜溶液反应_____

(2)铁和氯化铁溶液反应_____

4、铁和水蒸汽反应_____

四、铁的氧化物的化学性质

名称	氧化亚铁	氧化铁	四氧化三铁
化学式			
俗称	-----		
色态			
水溶性			
铁化合价			
与酸反应			
与CO反应			

五、铁的氢氧化物

	氢氧化亚铁	氢氧化铁
化学式		
色态		
水溶性		
与酸反应		
不稳定性	反应	
	现象	

六、Fe³⁺的性质

- 1、Fe³⁺在溶液中显_____色，FeCl₃溶液显_____性。
- 2、FeCl₃和氢氧化钠溶液反应：_____
- 3、Fe³⁺具有氧化性，易被还原
 - (1) FeCl₃溶液和Cu反应：_____
 - (2) FeCl₃溶液和Fe反应：_____
 - (3) FeCl₃溶液和H₂S反应：_____
 - (4) FeCl₃溶液和NaI反应：_____

七、Fe²⁺的性质

- 1、Fe²⁺在溶液中显_____色，FeCl₂溶液显_____性。
- 2、FeCl₂和氢氧化钠溶液反应：_____
- 3、Fe²⁺具有还原性，易被氧化
 - (1) FeCl₂溶液和Cl₂反应：_____
 - (2) Fe²⁺溶液和常见氧化剂（如：HNO₃、KMnO₄、O₂）等反应

【基础练习】

- ★1. 下列关于铁的说法错误的是（ ）
- A. 铁是银白色金属 B. 铁是地壳中含量最多的金属元素
- C. 铁属于黑色金属 D. 铁在潮湿的环境中比在干燥的环境中容易生锈
- ★2. 下列有关铁的描述中正确的是（ ）
- A. 铁在空气中点燃细铁丝火星四射 B. 铁片和浓硫酸剧烈反应放出刺激性气体
- C. 在氯气中点燃细铁丝会生成褐色的烟 D. 常温下铁和浓硝酸不反应

- ★3. 可用于制作运输浓硝酸、浓硫酸的容器是 ()
- A. Cu B. Zn C. Fe D. Mg
- ★4. 下列物质中不显黑色且可做颜料使用的是 ()
- A. FeO B. Fe₂O₃ C. Fe₃O₄ D. FeCl₃
- ★5. 将过量的铁粉投入到硫酸和硫酸铜的溶液中，充分反应后过滤，滤纸上留有的物质是 ()
- A. 铁和铜 B. 铁 C. 铜 D. 没有固体
- ★★6. 把一根洁净的铁钉放入稀硫酸中，产生的现象是 ()
- ①在铁钉表面产生气泡②溶液由无色变成浅绿色③铁钉质量减轻④液体质量减轻
- A、②③ B、①②④ C、①②③ D、全部
- ★★7. 通过下列反应可以得到铁的是 ()
- A. 氢气通入硫酸亚铁溶液 B. 一氧化碳通过灼热的氧化铁
- C. 铜与氯化铁溶液反应 D. 氢氧化铁和硫酸反应
- ★★8. 实验室配制的FeCl₃溶液经常是浑浊的，为了配制澄清的FeCl₃溶液，可采取的方法是 ()
- A. 加入大量的水 B. 用热水配制 C. 加少量的盐酸 D. 用过滤方法除去浑浊物
- ★★9. 稀硫酸中加入适当铁粉，反应完全后再加入适量的NaOH溶液，放置片刻，从反应体系中观察到的颜色变化是 ()
- A. 无色—灰绿色—红褐色 B. 无色—浅绿色—白色—灰绿色—红褐色
- C. 灰绿色—红褐色—蓝色 D. 灰绿色—白色—浅绿色—灰绿色—红褐色
- ★★10. 下列试剂不可能将Fe³⁺转化成Fe²⁺的是 ()
- A. Fe粉 B. NH₃·H₂O C. H₂S D. Cu
11. 将铁屑溶于过量盐酸后，再加入下列物质，会有Fe³⁺生成的是 ()
- A. 硫酸 B. 氢氧化钠 C. 硝酸钠 D. 氯化铜
- ★★12. 有①FeCl₂②FeCl₃③Al₂S₃④CuS⑤Fe(OH)₃5种物质，其中能用化合反应制取的是 ()
- A. ①③④ B. ①②③⑤ C. ①②③④ D. ②③④
- ★★13. 不同金属的冶炼，其冶炼方法可能不同，主要原因是 ()
- A. 金属在自然界的分布不同 B. 金属在自然界中的含量不同
- C. 金属在自然界中存在形式不同 D. 金属的活动性不同

★★14. 将以小块铸造生铁与足量稀硫酸共热，最后剩余的固体残渣成分是（ ）

A. C B. Fe C. $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ D. FeSO_4

★★★15. 在硫酸亚铁溶液中逐滴加入氢氧化钠溶液，观察到的现象是_____，反应的化学方程式为_____，检验硫酸亚铁是否被氧化的试剂是_____，如被氧化现象是_____

【拓展训练】

★★1. 常温下，把铁片放入下列溶液中，铁片溶解且固体的总质量减小，并伴有气体产生，则 该溶液是（ ）

A. 稀硫酸 B. CuSO_4 溶液 C. Na_2SO_4 溶液 D. 浓硫酸

★★2. 把铜粉和过量的铁粉加入到热的浓硝酸中，充分反应后，溶液中大量存在的金属阳离子是（ ）

A. 只有 Fe^{2+} B. 只有 Fe^{3+} C. 有 Fe^{2+} 和 Cu^{2+} D. 有 Fe^{3+} 和 Cu^{2+}

★★3. 将铁屑溶于过量盐酸后，再加入下列物质，会有三价铁生成的是（ ）

A. 硫酸 B. 氯水 C. 硝酸锌 D. 氯化铜

★★4. 久置于空气中的下列物质，因被氧化而呈黄色的是（ ）

A. 浓硝酸 B. 氯化亚铁溶液 C. 氯化铁溶液 D. 溴化银

★★5. 制备 FeSO_4 最适宜的方法是（ ）

A. 过量的铁和稀 H_2SO_4 反应 B. FeO 与稀 H_2SO_4 反应
C. FeCO_3 与稀 H_2SO_4 反应 D. $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 与稀 H_2SO_4 反应

★★★6. 由锌、铁、铝、镁四种金属中的两种组成的混合物10克，与足量的盐酸反应产生的氢气在标况下的体积为11.2L，则混合物中一定含有的金属是（ ）

A. 锌 B. 铁 C. 铝 D. 镁

★★★7. 向某晶体的水溶液中加入 Fe^{2+} 的溶液后，无明显变化，当滴加几滴溴水后，混合液出现 血红色。那么，由此得出下列的结论错误的是（ ）

A. 该晶体中一定含有 SCN^- B. Fe^{3+} 的氧化性比 Br_2 的氧化性强
C. Fe^{2+} 被 Br_2 氧化为 Fe^{3+} D. Fe^{2+} 与 SCN^- 不能形成血红色的化合物

★★★8. 在下列所指的各溶液中，分别滴加 NH_4SCN 溶液后，溶液不呈血红色的是（ ）

A. 加入足量铜粉的 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液 B. 加入过量铁粉的稀硝酸溶液
C. 铁丝在足量的氯气中燃烧后，所得产物的溶液 D. 长期暴露在空气中的绿矾溶液

★★★9、要证明某溶液中不含 Fe^{3+} 而可能含有 Fe^{2+} 进行如下实验操作时最佳顺序为 ()

①加入足量氯水 ②加入足量 KMnO_4 溶液 ③加入少量 KSCN 溶液

A.①③ B.③② C.③① D.①②③

★★★10、在氯化铁、氯化铜和盐酸混合液中加入铁粉，待反应结束，所剩余的固体滤出后能被磁铁吸引，则反应后溶液中存在较多的阳离子是 ()

A. Cu^{2+} B. Fe^{3+} C. Fe^{2+} D. H^+

★★★11、制印刷电路时常用氯化铁作为腐蚀液，发生的反应为： $2\text{FeCl}_3 + \text{Cu} \rightarrow 2\text{FeCl}_2 + \text{CuCl}_2$ ，向盛有氯化铁溶液的烧杯中同时加入铁粉和铜粉，反应结束后，下列结果不可能出现的是 ()

A. 烧杯中有铜无铁 B. 烧杯中有铁无铜
C. 烧杯中铁铜都有 D. 烧杯中铁铜都无

★★★★12、将 $8\text{gFe}_2\text{O}_3$ 投入 150mL 某浓度的稀硫酸中，再投入 7g 铁粉收集 1.68LH_2 (标准状况)，同时， Fe 和 Fe_2O_3 均无剩余，为了中和过量的硫酸，且使溶液中铁元素完全沉淀，共消耗 4mol/L 的 NaOH 溶液 150mL 。则原硫酸的物质的量浓度 ()

A. 1.5mol/L B. 0.5mol/L C. 2mol/L D. 1.2mol/L

★★★★13、把 $a\text{g}$ 铁铝合金粉末溶于足量盐酸中，加入过量 NaOH 溶液。过滤出沉淀，经洗涤、干燥、灼烧，得到的红色粉末的质量仍为 $a\text{g}$ ，则原合金中铁的质量分数为()

A.70% B.52.4% C.47.6% D.30%

★★★★★14、在 FeCl_3 、 CuCl_2 、 FeCl_2 的混合溶液中， Fe^{3+} 、 Cu^{2+} 和 Fe^{2+} 的物质的量之比为 $3:2:1$ ，现加入适量铁粉，使溶液中三种离子物质的量浓度之比变化为 $1:2:4$ ，则参加反应的铁粉与原溶液 Fe^{3+} 的物质的量之比为 ()

A.2:1 B.1:2 C.1:3 D.1:4

★★★★★15、某铁的“氧化物”样品，用 5mol/L 的盐酸 140mL 恰好完全溶解，所得溶液还能吸收标准状况下 0.56L 氯气，使其中 Fe^{2+} 全部转化为 Fe^{3+} 。该样品可能的化学式是()

A. Fe_2O_3 B. Fe_3O_4 C. Fe_4O_5 D. Fe_5O_7

★★★★★16、 Fe 和 Fe_2O_3 的混合物，加入 200mL $5\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的盐酸，恰好完全溶解，再向其中加入 KSCN 溶液，未见血红色，(假设反应后溶液体积仍为 200mL)，则所得溶液中 Fe^{2+} 的物质的量浓度为多少 $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$?

A. 1mol/L B. 1.5mol/L C. 2mol/L D. 2.5mol/L

第2讲 铝及其化合物

【核心知识梳理】

一、铝

1、铝的存在_____

2、铝的冶炼_____

3、铝的物理性质_____

4、铝的化学性质：

(1) 和非金属的反应

①铝与氯气的反应_____

②铝的氧化_____

(2) 铝热反应_____

(3) 铝与水的反应_____

(4) 铝与氢氧化钠的反应_____

(5) 铝与盐酸的反应_____

铝在常温下遇到浓硫酸、浓硝酸是什么情况? _____

例1、铁粉中混进少量铝粉，将铝粉除去，可选用的试剂是（ ）

A. 盐酸 B. 硫酸铜溶液 C. 氢氧化钠溶液 D. 水

例2、下列氧化物与铝粉混合可作铝热剂的是（ ）

A. Fe_2O_3 B. MgO C. Na_2O D. P_2O_5

例3、为了除去镀在铝表面的铜又不使铝被腐蚀，下列试剂中合适的是（ ）

A. 氢氧化钠溶液 B. 稀硫酸 C. 浓硝酸 D. 稀硝酸

二、氧化铝 Al_2O_3

1、氧化铝的物理性质及用途_____

2、氧化铝的化学性质（两性）：

(1) 与盐酸的反应：_____；

(2) 与氢氧化钠的反应_____

三、氢氧化铝 $\text{Al}(\text{OH})_3$

1、氢氧化铝的物理性质：_____

2、氢氧化铝的化学性质（两性）

(1) 氢氧化铝的电离：_____ \rightleftharpoons $\text{Al}(\text{OH})_3$ \rightleftharpoons _____

(2) 与盐酸的反应: _____;

(3) 与氢氧化钠的反应 _____

(4) 受热分解: _____

3、氢氧化铝的实验室制备 _____

4、氢氧化铝的用途: _____

例4、下列物质中既能跟稀 H_2SO_4 反应, 又能跟氢氧化钠溶液反应的是 ()

① $AlCl_3$ ② Al ③ Al_2O_3 ④ $Al(OH)_3$

A. ③④ B. ②③④ C. ①③④ D. 全部

例5、当用汞盐[例如 $Hg(NO_3)_2$]摩擦铝表面时, 可长出白色毛刷状固体物质, 这种白色毛刷状固体的主要成分是 ()

A. 铝汞合金 B. 氧化铝 C. 汞 D. 氢氧化铝

四、铝盐 ($AlCl_3$) 和偏铝酸盐 ($NaAlO_2$) 的性质

	氯化铝 ($AlCl_3$)	偏铝酸钠 ($NaAlO_2$)
溶液酸碱性	溶液显酸性	溶液显碱性
化学特性	与碱反应:	与酸反应:

例6、实验室中, 要使 $AlCl_3$ 溶液中的 Al^{3+} 全部沉淀出来, 最适宜选用的试剂是 ()

A. $Ba(OH)_2$ 溶液 B. $NaOH$ 溶液 C. 盐酸 D. 氨水

例7、一块镁、铝合金溶于盐酸后, 加入足量的氢氧化钠溶液, 生成的沉淀是 ()

A. 氢氧化镁 B. 氢氧化镁和氢氧化铝 C. 氧化镁 D. 氧化铝

【基础练习】

1、将铝投入下列物质中, 没有 H_2 产生的是 ()

A. 氢氧化钠溶液 B. 热水 C. 浓硫酸 D. 盐酸

2、在下列金属中, 既能与盐酸反应又能与氢氧化钠溶液反应的是 ()

A. Cu B. Fe C. Al D. Mg

- 3、铝热剂中铝的作用是（ ）
- A. 催化剂 B. 氧化剂 C. 还原剂 D. 填充剂
- 4、区别镁和铝，最好采用的方法是（ ）
- A. 投入冷水中 B. 投入氨水中 C. 投入盐酸中 D. 投入烧碱溶液中
- 5、除去MgO中的Al₂O₃可选用的试剂是（ ）
- A. NaOH溶液 B. 硝酸 C. 浓硫酸 D. 稀盐酸
- 6、称取两份铝粉，第一份加入足量的浓NaOH溶液，第二份加入足量的盐酸。若要使它们放出H₂的质量相等，则两份铝粉的质量比为（ ），参加反应的NaOH与盐酸物质的量之比是（ ）
- A. 1: 1 B. 1: 2 C. 1: 3 D. 2: 1
- 7、一定条件下，不与Al³⁺发生反应的是（ ）
- A. 氨水 B. 盐酸 C. 水 D. 氢氧化钠溶液
- 8、用一张已除去表面氧化膜的铝箔紧紧包裹在试管外壁（如右图），将试管浸入硝酸汞溶液中，片刻取出，然后置于空气中，不久铝箔表面生出“白毛”，红墨水柱右端上升。根据实验现象判断下列说法错误的是（ ）
- 
- A. 铝是一种较活泼的金属，
- B. 铝与氧气反应放出大量的热量
- C. 铝片上生成的白毛是氧化铝和氧化汞的混合物
- D. 实验中发生的反应都是氧化还原反应
- 9、下列操作中，可以制得Al(OH)₃的是（ ）
- A. Al₂O₃与水共热 B. 向AlCl₃溶液滴入足量NaOH溶液
- C. 向AlCl₃溶液中加入足量氨水 D. Al和NaOH溶液反应
- 10、要使偏铝酸钠中的AlO₂⁻完全转化为Al(OH)₃沉淀,应当选择的恰当试剂是（ ）
- A.CO₂ B. NH₃·H₂O C.HCl D.H₂SO₄
- 11、把少量金属钠投入到足量的氯化铝溶液中,下列叙述正确的是（ ）
- A. 析出金属铝 B. 产生白色沉淀
- C. 产生红褐色沉淀 D. 产生无色刺激性气味气体
- 12、向金属易拉罐内充入二氧化碳气体，再向罐内注入2mol/L氢氧化钠溶液10mL后，用胶布严封罐口过一段时间后，罐壁内凹而瘪，再过一段时间后，瘪了的罐头壁重新鼓起。要实现上述现象，则做易拉罐得金属是_____，罐壁内凹的原因是（用化学方程式表示）

_____，罐再度鼓起的原因_____。

13、氢氧化铝是一种_____色，_____溶于水的物质，它既能跟_____溶液反应，又能跟_____溶液反应，是_____氢氧化物，写出氢氧化铝在水中的电离方程式_____，氢氧化铝可以治疗胃酸过多，写出氢氧化铝跟胃酸反应的化学方程式_____，写出氢氧化铝和氢氧化钾溶液反应的化学方程式_____，

【拓展训练】

1、用铝热法还原下列化合物，制的金属各1摩尔时，消耗铝的量最多的是（ ）

A. V_2O_5 B. Fe_3O_4 C. Cr_2O_3 D. WO_3

2、把铝粉和四氧化三铁配成铝热剂，分成两等份。一份在高温下恰好反应，然后将生成物与足量的盐酸充分反应；另一份直接加入足量的氢氧化钠溶液使之充分反应。前后两种情况下生成气体物质的量之比为（ ）

A. 1:1 B. 9:8 C. 4:3 D. 3:4

3、54g镁和铝的混合物投入到足量稀盐酸中，充分反应后收集到标准状态下氢气的体积不可能是（ ）

A. 50L B. 55L C. 60L D. 65L

4、一定量且相同质量的铝粉，分别与等物质的量浓度、等体积的盐酸溶液和氢氧化钠溶液反应，下列情况不可能出现的是（ ）

A. 铝在两种溶液中反应均不足 B. 铝在两种溶液中反应时均过量

C. 在盐酸中反应时铝过量，在与氢氧化钠溶液反应时铝不足

D. 在盐酸溶液中反应时铝不足，在与氢氧化钠溶液反应时铝过量

5、常温下，金属X能溶于Y溶液，但不能溶于Z溶液，也不溶于等物质的量的Y、Z的混合溶液，则下列有关X、Y、Z的选项中正确的是（ ）

	X	Y	Z
A	Cu	HNO_3	HCl
B	Al	H_2SO_4	NaOH
C	Mg	HCl	NaOH
D	Fe	H_2SO_4	NaOH

6、下列溶液中通入过量二氧化碳最终能得到白色沉淀的是（ ）

13、甲、乙两烧杯中各盛有100ml 3mol/L 的盐酸和氢氧化钠溶液，向两烧杯中分别加入等质量的铝粉，反应结束后生成的气体体积之比为甲：乙=1:2，则加入铝粉的质量为多少克？

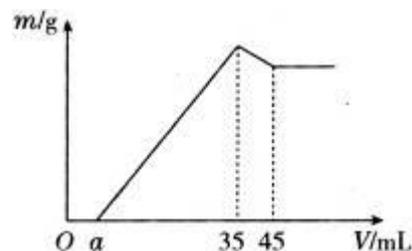
14、为测定某种铝镁混合物的组成，进行甲、乙、丙三组实验，三组实验都取用相同浓度的盐酸30ml，加入不同质量的同种镁铝混合物，产生的气体为标准状态下的体积。有关数据如下表：

实验序号	甲	乙	丙
美铝混合物的质量(mg)	255	385	459
生成气体的体积(ml)	280	336	336

(1) 甲组实验中，盐酸_____（填“过量”、“适量”或“不足”），选择___组可计算盐酸的浓度为_____摩尔/升

(2) 选择_____组数据，求该镁铝混合物中镁铝的物质的量之比为_____

15、准确称取6g铝土矿样品（含 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 和 SiO_2 ），放入100mL某浓度的硫酸溶液中，充分反应后，过滤，向滤液中加入10mol/L的NaOH溶液，产生的沉淀与加入NaOH溶液的体积关系如图所示。



求：

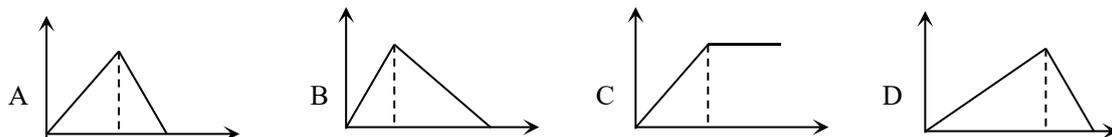
(1) 硫酸的物质的量的浓度

(2) 当 $a=2.3$ 时，求 Al_2O_3 和 Fe_2O_3 的质量分数

第3讲 铁铝相关实验与计算

【基础练习】

- 1、将等质量的金属钠、镁、铝、铁分别与足量的盐酸反应，放出氢气最多的金属是（ ）
A. 钠 B. 镁 C. 铁 D. 铝
- 2、钠、镁、铝、铁分别与足量盐酸反应，放出等质量的氢气，所需金属质量最大的是（ ）
A. 钠 B. 镁 C. 铁 D. 铝
- 3、某两种金属粉末的混合物12g，投入足量的稀硫酸中，在标准状况下产生氢气5.6L，则该混合物可能是（ ）
A. Al和Mg B. Mg和Fe C. Fe和Cu D. Fe和Zn
- 4、用4.5g某金属投入稀硫酸中，完全反应后，生成的气体在标准状况下体积为5.6L，该金属是（ ）
A. Al B. Mg C. Fe D. Zn
- 5、有锌、铁、铝、镁四种金属中的两种组成的混合物10g，与足量的盐酸反应，产生的氢气在标况下为11.2L，则混合物中一定含有的金属是（ ）
A、Mg B、Al C、Fe D、Zn
- 6、将铁片加到1L0.5mol/LFeCl₃溶液中，当Fe²⁺和Fe³⁺的浓度相等时，铁片的质量减少（ ）
A、2.8g B、5.6g C、11.2g D、1.4g
- 7、2.8g CO在高温下与5.8g某种铁的氧化物恰好完全反应，这种氧化物是（ ）
A. Fe₃O₄ B. Fe₂O₃ C. FeO D. Fe₃O₄和Fe₂O₃的混合物
- 8、两份等质量的铝粉，分别加入到足量的稀硫酸和氢氧化钠溶液中，充分反应后，放出氢气的体积之比约为（ ）
A. 3:1 B. 1:3 C. 3:2 D. 1:1
- 9、分别在两份物质的量相同的浓氢氧化钠溶液和稀盐酸中，加入过量的铝粉，充分反应后，放出氢气的体积之比约为（ ）
A. 3:1 B. 1:3 C. 3:2 D. 1:1
- 10、向AlCl₃溶液中滴加过量的NaOH溶液，在滴加过程中，产生沉淀的物质的量（纵坐标）与滴加氢氧化钠的物质的量（横坐标）之间的关系图是下列中的（ ）



11. 将3.9 g镁铝合金,投入到500 mL 2 mol/L的盐酸中,金属完全溶解,再加入4 mol/L的NaOH溶液,若要生成的沉淀最多,加入的这种NaOH溶液的体积是 ()

- A. 125 mL B. 200 mL C. 250 mL D. 560 mL

12. 甲、乙两烧杯中各盛有100mL3 mol/L的盐酸和氢氧化钠溶液,向两烧杯中加入等质量的铝粉,反应结束后生成气体的体积比为甲:乙=1:2,则加入铝粉的质量为 ()

- A. 5.4g B. 3.6g C. 2.7g D. 1.8g

13. 用铝热法还原下列化合物制得金属各1mol,需消耗铝最少的是 ()

- A. MnO₂ B. WO₃ C. Co₃O₄ D. Cr₂O₃

14. 下列对于某些离子的检验及结论一定正确的是 ()

- A. 加入盐酸产生无色气体,将气体通入石灰水中,溶液变浑浊,一定有CO₃²⁻
 B. 向溶液中滴加酸化的Ba(NO₃)₂溶液出现白色沉淀,说明该溶液中一定有SO₄²⁻
 C. 滴加KSCN溶液后呈红色,一定有Fe³⁺
 D. 加入碳酸钠溶液产生白色沉淀,再加盐酸,白色沉淀消失,一定有Ba²⁺

15. 现有MgCl₂、AlCl₃、CuCl₂、FeCl₃、FeCl₂、NH₄Cl六种溶液,如果只用一种试剂把它们区分开来,这种试剂是 ()

- A. 氨水 B. AgNO₃ C. NaOH D. BaCl₂

16. 检验的实验结论正确的是 ()

选项	实验操作及现象	实验结论
A	向某溶液中加入盐酸酸化的氯化钡溶液,有白色沉淀生成	溶液中一定含有SO ₄ ²⁻
B	向某溶液中加入2滴KSCN溶液,溶液不显红色。再向溶液中加入几滴新制的氯水,溶液变为红色	该溶液中一定含有Fe ²⁺
C	将某气体通入品红溶液中,品红溶液褪色	该气体一定是SO ₂
D	加NaOH溶液微热,产生能使湿润的蓝色石蕊试纸变红的气体	试样中一定有NH ₄ ⁺

17. 下列各组溶液中,只用试管和胶头滴管,不用其他试剂就可以鉴别 ()

- A. NaOH和Al₂(SO₄)₃ B. 稀盐酸和AgNO₃
 C. CaCl₂和Na₂CO₃ D. Ba(OH)₂和Na₂SO₄

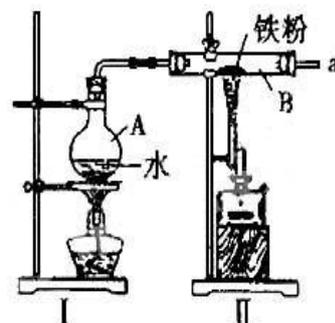
18. 下列实验中,先产生白色沉淀后沉淀又溶解的是 ()

- A. 向NaOH溶液中滴入AlCl₃溶液至过量 B. 向AlCl₃溶液中滴入NaOH溶液至过量
 C. 向MgCl₂溶液中滴入NaOH溶液至过量 D. 向AlCl₃溶液中滴入氨水至过量

19. 某盐的水溶液进行焰色反应, 透过钴玻璃观察到火焰呈紫色, 向其溶液中加入少量盐酸, 有白色沉淀, 继续加盐酸, 沉淀又溶解了, 再加入氨水又有白色沉淀, 则该盐的化学式是_____。有关上述反应的离子方程式为_____ , _____。

20. 某探究小组的同学设计实验探究铁与水蒸气的反应, 并探究反应后生成物的一系列性质。

(1) 右图为铁与水蒸气反应的实验装置, 实验前应先检验装置的气密性, 简述其检验的方法_____。

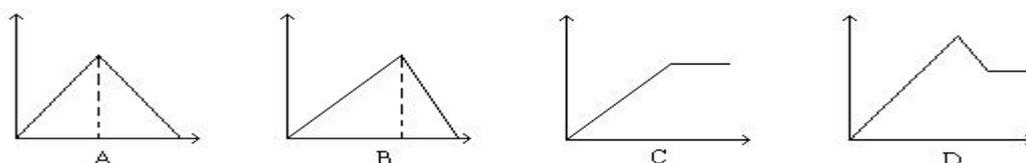


(2) 图I为产生水蒸气的装置, 仪器A中除蒸馏水外, 还需加入某种固体, 其作用是_____。

(3) 图II为铁与水蒸气反应的装置, 写出硬质玻璃管B内所发生反应的化学方程式_____。

【拓展练习】

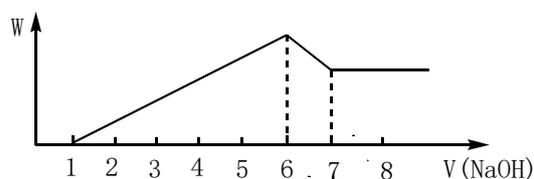
1、向 $MgSO_4$ 和 $Al_2(SO_4)_3$ 的混合溶液中, 逐滴加入 $NaOH$ 溶液。下列图象中, 能正确表示上述反应的是(横坐标表示加入 $NaOH$ 溶液的体积, 纵坐标表示反应生成沉淀的质量 ())



2、 $0.1mol Al_2(SO_4)_3$ 跟 $350mL 2mol/L NaOH$ 溶液混合, 所得沉淀的质量为 ()

- A. 78g B. 15.6g C. 7.8g D. 3.9g

3、把一镁、铝合金粉末加入过量稀硫酸溶解, 在所得溶液中滴加氢氧化钠溶液, 生成沉淀的质量与加入氢氧化钠溶液体积关系如图所示, 则该合金粉末中镁与铝的质量之比是 ()



- A、2:3 B、8:9 C、4:3 D、1:1

4、下列各组金属混合物的质量相同, 它们分别与足量盐酸反应, 在相同状况下产生的氢气体积也相同, 则其中含铝的质量最少的是 ()

- A.铁和铝 B.锌和铝 C.镁和铝 D.铜和铝

5、甲、乙两烧杯中各盛有100ml 3mol/L的硫酸和氢氧化钠溶液，向两烧杯中分别加入等质量的铝粉，反应结束后测得生成的氢气质量之比为甲：乙=4：5，则加入的铝粉的质量为()

- A. 6.75g B. 5.4g C.8.1g D.6g

6、含有amol氯化铝的溶液中加入bmol氢氧化钠，生成沉淀物质的量不可能是()

- A. $\frac{a}{3}mol$ B. $amol$ C. $bmol$ D. $\frac{b}{3}mol$

7、有0.4 g铁的氧化物，用足量的CO在高温下将其还原，把生成的CO₂全部通入足量澄清石灰水中，得到0.75 g沉淀。这种铁的氧化物的化学式是()

- A. FeO B. Fe₂O₃ C. Fe₃O₄ D. FeO和Fe₂O₃

8、向一定量的Fe、FeO、Fe₂O₃的混合物中，加入100mL 1mol/L的盐酸，恰好使混合物完全溶解，放出224mL（标准状况）的气体，所得溶液中，加入KSCN溶液无血红色出现。若用足量的CO在高温下还原相同质量的混合物，能得到铁的质量为()

- A. 11.2g B. 5.6g C. 2.8g D. 无法计算

9、某铁的氧化物，在一定条件下用100mL7mol/L的盐酸恰好完全溶解，当向所得溶液中通入0.56L（标况下）的氯气，刚好使溶液中Fe²⁺完全转化为Fe³⁺，则该氧化物的化学式或表示为()

- A、FeO B、Fe₃O₄ C、Fe₄O₅ D、Fe₅O₇

10、镁铝合金5.1 g溶于300 mL 2 mol/L盐酸，标准状况下产气体5.6 L。向反应后的溶液中加入一定量烧碱溶液，生成沉淀的最大质量为()

- A. 9.35 g B. 12.6 g C. 13.6 g D. 15.8 g

11、由FeO、Fe₂O₃和Fe₃O₄组成的混合物，测得其中铁元素与氧元素的质量比为21:8，则这

种混合物中FeO、Fe₂O₃、Fe₃O₄的物质的量之比可能是()

- A. 1:2:1 B. 2:1:1 C. 1:1:1 D. 1:1:3

12、Fe 和Fe₂O₃ 的混合物，加入200mL 5mol·L⁻¹ 的盐酸，恰好完全溶解，再向其中加入KSCN溶液，未见血红色，则所得溶液中Fe²⁺的物质的量浓度为(假设反应后溶液体积仍为200mL)()

- A、2. 5mol·L⁻¹ B、1mol·L⁻¹ C、2mol·L⁻¹ D、5mol·L⁻¹

13、四氧化三铁跟稀HNO₃ 反应生成硝酸铁和无色气体NO，每溶解1mol 四氧化三铁被还原的HNO₃ 是()

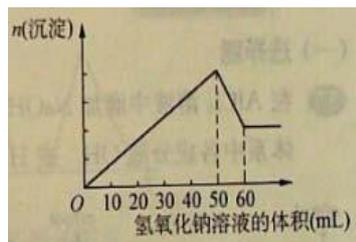
- A. 1/3mol B. 2/3mol C. 3mol D. 9mol

14、向含有FeCl₃ 和BaCl₂ 的酸性溶液中通入足量的SO₂ 气体，有白色沉淀生成，过滤后向滤液中滴入KSCN 溶液时，无明显现象，由此得出的结论是（ ）

- A. 白色沉淀是BaSO₄
 B. 白色沉淀是BaSO₄ 和BaSO₃ 的混合物
 C. 白色沉淀是BaSO₃
 D. 滤液中所含的主要离子为Fe²⁺、Cl⁻、H⁺、，还可能有Ba²⁺

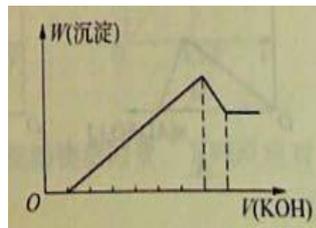
15、在Al₂(SO₄)₃和MgSO₄ 混合溶液中滴加氢氧化钠溶液，生成沉淀与滴入的氢氧化钠溶液体积关系如图所示，则原溶液中Al₂(SO₄)₃与MgSO₄的物质的量之比为（ ）

- A. 1:2 B. 2:1 C. 3:1 D. 6:1

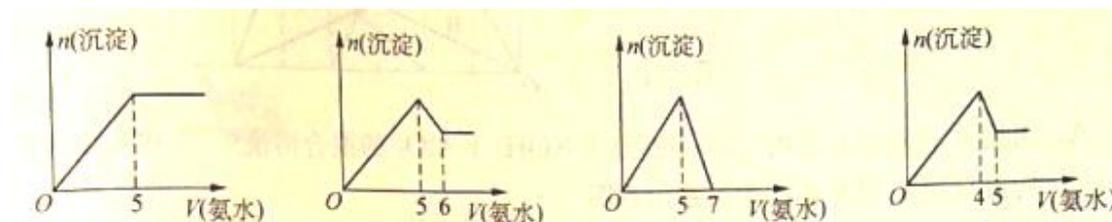


16、把镁铝合金用稀H₂SO₄溶液完全溶解后，在所得溶液中加入KOH 溶液的体积与生成沉淀的质量关系如右图所示，则合金中镁与铝的质量比是（ ）

- A. 1:1 B. 8:9 C. 4:3 D. 4:9



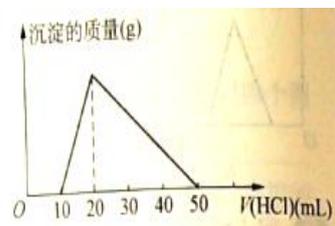
17、将氨水逐渐加入到浓度相等的氯化铝和氯化镁的混合溶液中至过量，生成沉淀的物质的量和所加氨水的体积的关系如下图，其中正确的是（ ）



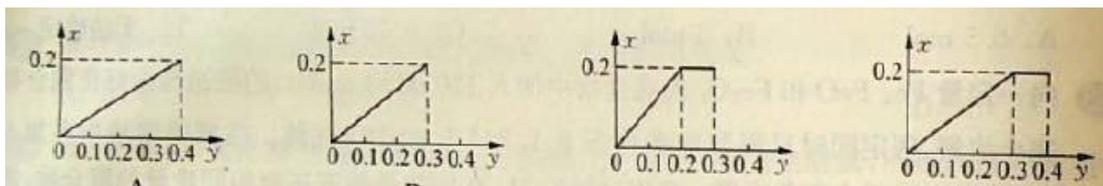
- A. B. C. D.

18、100毫升0.1mol/L的氯化铝溶液中，加入1mol/L的氢氧化钠溶液V_{ml}后，再滴加1mol/L盐酸。滴加盐酸的体积（横坐标）与形成沉淀的质量（纵坐标）的关系如下图所示，则加入的氢氧化钠溶液的体积为（ ）

- A. 10毫升 B. 30毫升 C. 40毫升 D. 50毫升



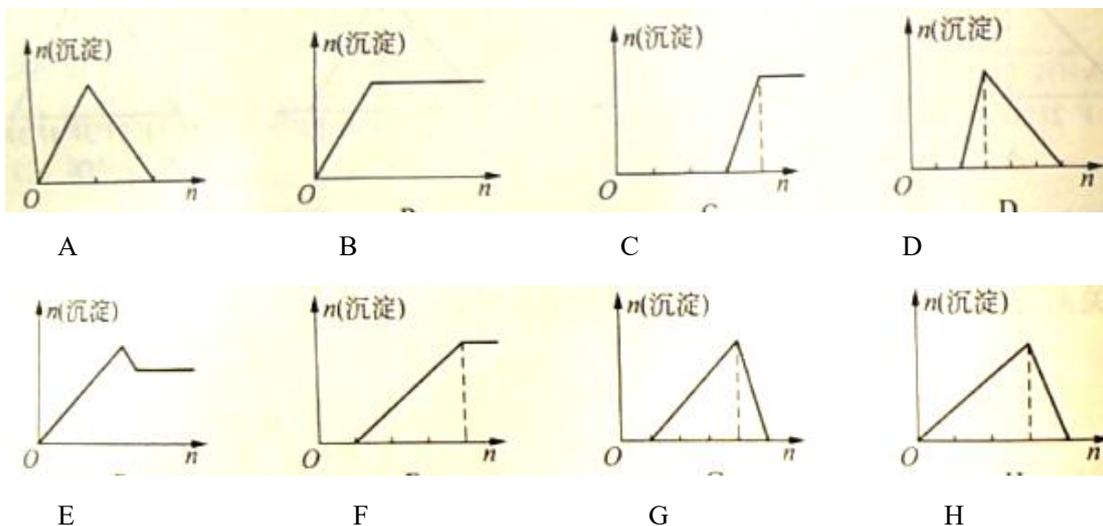
19、将22.4g 铁粉逐渐加入到含HNO₃ 0.8mol的稀硝酸中，反应生成的气体（假定只有NO）的物质的量(x)随消耗铁粉的物质的量(y)变化关系中正确的是（ ）



20、一定量的铁与一定量的浓 HNO_3 恰好反应，得到硝酸铁溶液和 NO_2 、 N_2O_4 、 NO 的混合气体，这些气体与 3.36L O_2 （标准状况）混合后通入水中，所有气体完全被水吸收生成硝酸。若向所得硝酸铁溶液中加入 2mol/L 的 NaOH 溶液至 Fe^{3+} 恰好沉淀，则消耗 NaOH 溶液的体积是（ ）

- A. 300mL B. 150mL C. 120mL D. 90mL

21、组图所示，横坐标为向一定量的某溶液中加入某种物质的量，纵坐标为生成沉淀的量。



沉淀的物质的量与溶液量的关系

表中是对不同的溶液加入不同的物质，从图中选择适合表中各题要求的序号填入表格中。

溶液	加入（或通入）的物质	序号
(1) 饱和石灰水	逐渐通入过量二氧化碳	
(2) 氯化铝溶液	逐滴加入过量浓氨水	
(3) 含少量氢氧化钠的偏铝酸钠溶液	逐渐通入过量二氧化碳	
(4) 含氢氧化钠的偏铝酸钠溶液	逐滴加入稀盐酸至过量	
(5) 氯化镁与氯化铝的混合溶液	逐滴加入氢氧化钠溶液至过量	
(6) 氢氧化钠溶液	逐滴加入硫酸铝溶液至过量	
(7) 稀硫酸	逐滴加入偏铝酸钠溶液至过量	
(8) 含少量盐酸的氯化铝溶液	逐滴加入氢氧化钠溶液至过量	

22、绿矾晶体由于保存不妥或长久放置，容易部分或全部被氧化。现有一瓶绿矾样品，想了解其是否被氧化和被氧化的程度，试选择合适的试剂和操作，根据相关实验现象进行推测。

(1)证明其完全没有被氧化的试剂是_____，现象是_____

(2)证明其已完全被氧化的试剂是_____，现象是_____。

23、向 AlCl_3 溶液中逐滴滴加氨水直到过量，观察到的现象是_____，化学方程式_____，若向 AlCl_3 溶液中逐滴滴加氢氧化钠溶液直到过量，现象是_____，写出相关反应的化学方程式，_____

24、某无色透明溶液，可能含有下列离子中的一种或几种： Mg^{2+} 、 Cu^{2+} 、 H^+ 、 SO_4^{2-} 、 SO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 OH^- 、 K^+ 、 NO_3^- 该溶液跟金属铝反应时放出 H_2 ，试判断（注意溶液中应同时存在阴、阳离子）：

(1)当溶液中生成 Al^{3+} 时，原溶液中一定存在的离子是_____，一定不存在的离子是_____，可能存在的离子是_____。

(2)当溶液中生成 AlO_2^- 时，原溶液中一定存在的离子是_____，一定不存在的离子是_____，可能存在的离子是_____。

25、锌粉、铝粉、镁粉的混合物a克与一定质量的溶质质量分数是25%的稀硫酸恰好完全反应。低温小心蒸发水分后得固体（不含结晶水）b克。则反应中生成_____克氢气

26、铝土矿的主要成分是 Al_2O_3 ，含有 Fe_2O_3 、 SiO_2 等杂质，按下列操作从铝土矿中提取 Al_2O_3 ，

回答下列问题：

(1)沉淀物的化学式分别是：

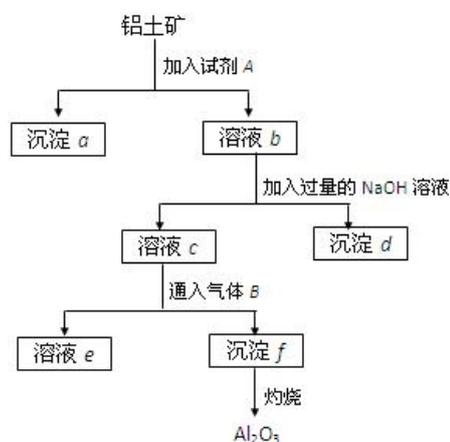
a _____ d _____ f _____

(2)溶液b中所含的金属阳离子是_____；

溶液c中所含的酸根离子是_____

(3)加入的试剂A是_____，通入的气体B是_____，

能否将B换成A？其理由：_____。



27、为了测定镁铝合金（不含其他元素）中铝的质量分数，甲乙两个兴趣小组的同学设计了下列两种不同的实验方案进行研究。完成下列填空：

【方案一】：镁铝合金中加入足量NaOH溶液，测定剩余固体质量。实验步骤如下：

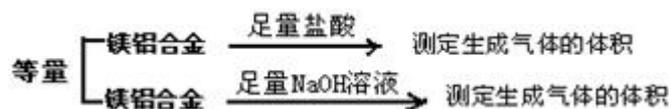
② 称量：托盘天平称量2.7g镁铝合金粉末

②溶解：将①中药品加入烧杯中，用量筒量取至少_____ mL 1mol/L NaOH 溶液加入烧杯中，不断搅拌，充分反应，反应的离子方程式为_____ ③过滤

④洗涤：若未对过滤所得固体进行洗涤，测得铝的质量分数将_____（填“偏高”、“偏低”或“不变”），证明固体已洗涤干净的方法为_____

⑤干燥、称量剩余固体的质量

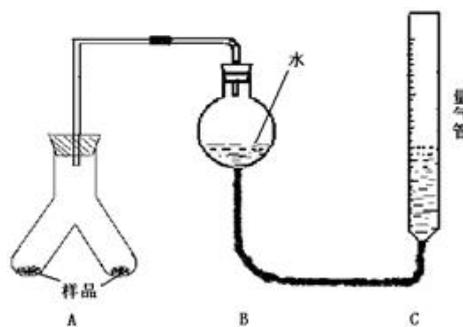
【方案二】：



实验装置如图，实验步骤如下：

①按右图连接好装置

②称取两份质量均为0.3g 的镁铝合金样品粉末，分别放入A装置左右两个管中，向B装置中加入一定量的水，把



装置A. B的胶塞塞好，然后调节C的高度使B和C中的液面相平，记录下此时的体积为112mL

③通过注射器的针头向装置A左侧管中注入足量的稀盐酸，等不再有气泡产生时，调节装置C的高度，使B和C中的液面相平时记录下此时的体积为448mL

④通过另一针头向装置A右侧管中加入足量的稀NaOH溶液，等不再有气泡产生时，调节装置C的高度，使B和C中的液面相平时记录下此时的体积为672mL. 问题和讨论：

(1) 上述实验步骤①和②之间必须加一步_____ 的操作，具体方法为_____

(2) 为使气体体积测定结果不至于引起很大偏差，除了应注意使B和C中的液面相平外，在反应完全后至读数之前，还需要的关键问题是_____

(3) 计算合金中铝的质量分数时，_____（选填“需要”或“不需要”）将气体体积折算为标准状况的体积_____，试根据题中数据计算出合金中铝的质量分数为_____.

第4讲 原子结构 元素周期律

【基础知识复习】

1、人们按元素的_____顺序给元素编号，这个序号叫做原子序数。

2、掌握原子的构成：

(1) 质量数 (A) = _____

(2) 原子序数 = _____ = _____ = _____

3、掌握核外电子排布规律，能熟练书写1-18号元素原子结构示意图、简单离子结构示意图

例1、据报道，上海某医院正在研究用放射性碘 ($^{125}_{53}\text{I}$) 治疗肿瘤。该原子的原子核内的中子数与核外电子数之差为 ()

A、72 B、19 C、53 D、125

例2、某元素R原子的质量数为A，它的离子 R^{n-} 核外共有x个电子，该元素的原子核内中子数为 () A. A-x B. A+n-x C. A-n-x D. A+n+x

例3、写出1~18号元素中符合下列条件的原子或离子的结构示意图。

(1) L层电子数是M层2倍的原子：_____

(2) 某元素原子L层上的电子数为K层的3倍：_____

(3) 某元素原子的最外层电子数等于次外层电子数的2倍：_____

(4) 得到2个电子后，电子总数与氩原子的电子总数相同的离子：_____

【核心知识梳理】

一、原子半径的周期性变化规律

(1) 元素原子的_____随着原子序数的递增，而呈现_____变化。

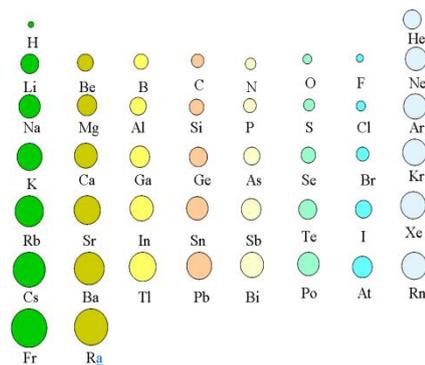
(2) 同周期，从左至右，原子半径逐渐_____；
同主族，从上至下，原子半径逐渐_____；

(3) 原子（离子）半径比较的一般方法：

①_____；

②_____；

③_____。



例4、下列元素的原子半径依次减小的是 ()

A. Na、Mg、Al B. N、O、S C. P、Si、Al D. C、Si、P

二、元素主要化合价的周期性变化

(1) 元素的最高正价随着原子序数的递增，
而呈现_____变化。

元素的最低负价随着原子序数的递增，
而呈现_____变化。

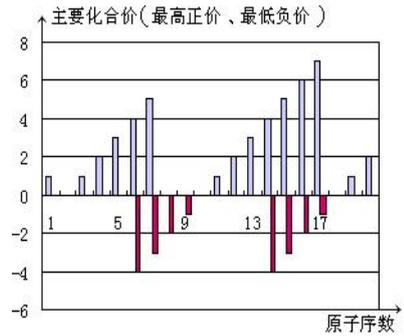
(2) ①_____元素无正价，_____元素只有正价。

②元素的最高正价 = _____。

③_____ + _____ = 8。

例5、某元素是1-18号元素中的一种，其最高价氧化物的化学式为 X_2O_7 ，可推知X元素的负化合价是_____，并可确定它是_____元素。

例6、某元素最高价氧化物的分子式为 HRO_3 ，该元素的气态氢化物的分子式为_____。



三、原子核外最外层电子排布的周期性变化规律

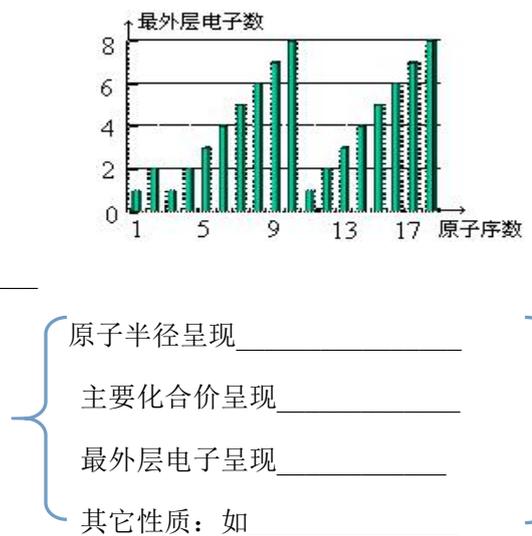
(1) 元素原子的_____随着原子序数的
递增，而呈现_____变化。

(2) 元素的化学性质由_____决定，

所以元素周期律的本质是_____

元素周期律：

元素的性质随着原子序数的递增而呈现周期性的变化



原子半径呈现_____

主要化合价呈现_____

最外层电子呈现_____

其它性质：如_____

金属性： 元素的金属性表示元素原子_____（失、得）电子能力的强弱。

非金属性： 元素的非金属性表示元素原子_____（失、得）电子能力的强弱。

结论：

原子序数递增

↓ 引起了

核外电子排布呈_____性变化 （_____、_____）

↓ 决定了

元素性质呈_____性变化 （原子半径_____、化合价_____、_____等）

↓ 归纳出

_____律(元素的_____随着元素原子序数的递增，而呈现出_____性的变化)

【基础题】

- 原子序数在数值上等于 ()
A. 该原子的质量数
B. 原子核内的质子数
C. 原子核内中子数
D. 该元素的相对原子质量
- 下列元素中, 原子最外层电子数不是电子层数2倍的是 ()
A. S
B. He
C. C
D. Ne
- 某3价阳离子核外有28个电子, 质量数为70, 则核内中子数是 ()
A. 28
B. 31
C. 39
D. 42
- 下列微粒中, 与氦原子核外电子排布相同的是 ()
A. Mg^{2+} 、 K^+
B. O^{2-} 、 F^-
C. K^+ 、 Ca^{2+}
D. Cl^- 、 F^-
- 某阳离子 M^{n+} 的核外共有x个电子, 核内有A个种子, 则原子M的质量数为 ()
A. $A+x+n$
B. $A-x-n$
C. $A+x-n$
D. $A-x+n$
- 美国科学家将两种元素铅的氦的原子核对撞, 获得了一种质子为118、中子数为175的超重元素, 该原子核内中子数与核外电子数之差是 ()
A. 47
B. 57
C. 61
D. 293
- A和B两种元素可以形成 A_2B 型离子化合物, 它们的原子序数分别是 ()
A. 11和16
B. 12和17
C. 6和8
D. 1和8
- 元素X的原子获得3个电子或元素Y的原子失去2个电子后, 它们的电子层结构与氦原子的电子层相同, 则X、Y两元素的单质在高温下反应得到的化合物的化学式为 ()
A. Y_3X_2
B. X_2Y_3
C. X_3Y_2
D. Y_2X_3
- X、Y、Z和R分别代表四种元素, 如果 ${}_aX^{m+}$, ${}_bY^{n+}$, ${}_cZ^{n-}$, ${}_dR^{m-}$ 四种离子的电子层结构相同, 则下列关系中正确的是 ()
A. $a-c=m-n$
B. $a-b=n-m$
C. $c-d=m+n$
D. $b-d=m+n$
- 下列不属于元素性质的是 ()
①原子半径; ②元素主要化合价; ③金属性和非金属性; ④原子序数
A. ①②③
B. 仅④
C. ②③④
D. 仅③
- 下列递变规律中, 错误的是 ()
A. Na、Mg、Al最外层电子数依次增多
B. P、S、Cl最高正化合价依次升高
C. C、N、O原子半径依次增大
D. Li、Na、K金属性依次增强
- 下列对元素(以1~18号元素为例)描述中正确的是 ()

- A. 随原子序数的增加，原子半径逐渐增大
- B. 随原子序数的增加，元素主要化合价逐渐升高
- C. 随原子序数的增加，重复出现典型金属、典型非金属、稀有气体元素
- D. 随原子序数的增加，重复出现元素的相对原子质量由大到小

13. 下列不呈周期性变化的是 ()

- A. 原子半径
- B. 原子序数
- C. 元素主要化合价
- D. 元素原子得失电子的能力

14. 元素性质呈现周期性变化的原因是 ()

- A. 元素原子核外电子排布的周期性变化
- B. 元素原子半径的周期性变化
- C. 元素的主要化合价的周期性变化
- D. 元素的相对原子质量的周期性变化

15. 下列化合物中阳离子半径和阴离子半径之比最大的是 ()

- A、LiI
- B、NaBr
- C、KCl
- D、CsF

16. 元素的性质随着_____的递增而呈_____变化，这个规律叫做_____。这个规律揭示了元素性质的变化规律，原子半径的周期性变化是指：随原子序数的增加，原子半径重复出现_____的变化；元素主要化合价的周期性变化则是指：随原子序数的增加，元素的最高正化合价重复出现_____的变化，有负化合价的元素重复出现_____的变化。这一变化规律，从哲学角度看，有力地论证了事物变化的量变引起_____的规律性。

17. 有A、B、C、D、E五种单原子微粒：①当A微粒失去3个电子后，电子层结构与氦原子的相同；②B微粒得到一个电子后，其电子层结构与氩原子相同；③C微粒带两个单位正电荷，核电荷数为12；④D微粒有18个电子，带两个单位负电荷；⑤E微粒不带电，原子核中只有一个质子。请回答：

(1) 各微粒符号：

A_____、B_____、C_____、D_____、E_____。

(2) B微粒的电子式_____，C微粒的电子式_____，D微粒的电子式_____。

(3) D微粒的结构示意图_____，D元素与E元素形成的化合物的电离方程式为_____。

(4) B元素和C元素形成的化合物是_____化合物（填“离子”或“共价”），该化合物的电子式为_____。

(5) B与E原子间通过_____键（填“离子”或“共价”）结合成_____化合物（填“离子”或“共价”），该化合物的电子式为_____。

18. 回顾：卤族元素（简称“卤素”）主要包括F、Cl、Br、I四种元素，其中非金属性由强到弱的顺序是_____（填化学符号），气态氢化物（即HF、HCl、HBr、HI）的稳定性由大到小的顺序是_____（填化学符号），单质与H₂发生反应由易到难的顺序是_____（填化学符号）。

19. 用Na、Al、Fe、Ag等金属元素的符号填空：

- (1) 导电性最强的金属是_____。
- (2) 其阳离子不水解的金属是_____。
- (3) 既能溶于酸，又能溶于强碱溶液的金属是_____。
- (4) 在反应中呈现不同价态的金属是_____。

20. 请写出分子中都含有10个电子的5个分子的化学式：_____。

【拓展练习】

1. 在任何原子中都具有的粒子是（ ）
A. 质子、中子、电子 B. 质子、中子 C. 质子、电子 D. 中子、电子
2. 某元素R的原子核内含有N个中子，R的质量数为A，在其与氢化合时，R呈-n价，则W g的R的气态氢化物中所含电子的物质的量为（ ）

- A. $\frac{A}{W+n}(N-n)mol$ B. $\frac{W}{A+n}(N+n)mol$
C. $\frac{W}{A+n}(N-n+n)mol$ D. $\frac{W}{A+n}(N-A-n)mol$

3. 某元素最高正化合价与负化合价的绝对值之差为4，它的气态氢化物中含氢5.9%，则此元素是（ ）

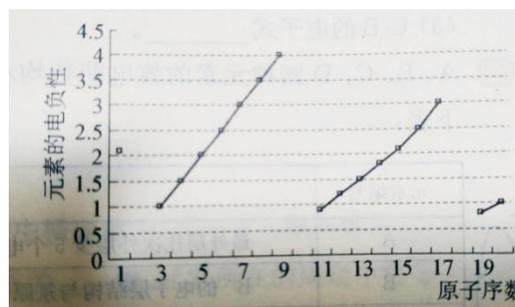
- A. N B. O C. S D. Cl

4. 某非金属元素X的最高化合价为m，它的最高价氧化物对应的水化物为酸（即最高价的含氧酸），其化学式中有b个氧原子，则这种酸的化学式为（ ）

- A. H_{2m-b}XO_b B. H_{b-m}XO_b C. H_{m-b}XO_b D. H_{2b-m}XO_b

5. 元素的电负性也是元素的重要性质之一，如图是3-20号元素的电负性变化图，对图上数据的分析得出下列描述正确的是（ ）

- A. 随原子序数的递增，元素的电负性逐渐增大
- B. 随原子序数的递增，元素的电负性逐渐减小
- C. 随原子序数的递增，元素的电负性变化没有规律
- D. 随原子序数的递增，元素的电负性重复出现由小到大的变化趋势



6. A、B、C、D四种元素的核电荷数均小于18，它们部分元素性质或原子结构特征如下表：

元素编号	元素性质或原子结构
A	最外层比次外层少5个电子
B	B ⁻ 的电子层结构与氖原子相同
C	比A原子少一个电子层，且最外层电子数是次外层电子数的3倍
D	单质在常温下与水剧烈反应，得到的溶液呈强碱性。

(1) A元素最高价氧化物对应的水化物（即指最高价含氧酸或最高价氢氧化物）的电子方程式为_____，写出该化合物与强碱溶液反应的离子方程式_____。

(2) 比B元素原子多一个电子层的元素所对应的简单离子的结构示意图为_____，电子式为_____。

(3) 元素B与元素C相比，非金属性较强的是_____（填元素符号），能证明这一结论的事实是（用化学方程式表示）_____。

(4) B、D元素形成的化合物属于_____（填“离子”或“共价”）化合物。

7. 某元素R原子的原子核内有45个中子，它的最高价氧化物化学式为R₂O₇，它的气态氢化物里含氢1.235%，试推测该元素的核电荷数。

2、元素的主要化合价

随着原子序数的递增，元素的主要化合价呈现如何变化？_____

规律：①、最高正价=_____（_____除外）

②、_____ + _____ = 8

3、元素的金属性和非金属性的递变规律

(1) 在元素周期表中，同一周期中从左到右，随着核电荷数的增加，原子得电子能力_____，元素非金属性_____，原子失电子能力_____，元素金属性_____，

(2) 在元素周期表中，同一主族从上到下，随着核电荷数的递增，原子得电子能力_____，元素非金属性_____，原子失电子能力_____，元素金属性_____，

小结：

4、元素的金属性和非金属性的判断依据

(1) 元素非金属性强弱判断依据

①、和 H_2 化合的能力越_____，元素非金属性越强，

②、气态氢化物的稳定性越_____，元素非金属性越强，

③、最高价氧化物对应水化物的酸性越_____，元素非金属性越强，

④、对应单质氧化性越_____，对应_____（填阴或阳）离子还原性越_____，元素非金属性越强，

⑤、其它：如置换关系等

名称	分子式	反应条件	化学方程式	生成氢化物的稳定性
氟	F_2	冷暗处爆炸	$F_2(g) + H_2(g) \rightarrow 2HF(g) + 116.6KJ$	HF很稳定
氯	Cl_2	光照或点燃	$H_2(g) + Cl_2(g) \xrightarrow{光} 2HCl(g) + 92.3KJ$	HCl稳定
溴	Br_2	高温	$Br_2(g) + H_2(g) \xrightarrow{\Delta} 2HBr(g) + 36.4KJ$	HBr较不稳定
碘	I_2	高温、持续加热	$I_2(g) + H_2(g) \xrightleftharpoons{\Delta} 2HI(g) - 26.5KJ$	HI很不稳定

例1：上表中哪些描述和数据能比较出卤族元素的非金属性的强弱

①_____、②_____、③_____

例2：Si、P、S、Cl最高价氧化物的水化物的酸性比较：_____。

例3： Na_2S 溶液中通 Cl_2 ：_____，久置氢硫酸变质：_____。

向水中通入 F_2 : _____,

例4: Cl^- 、 Br^- 、 I^- 、 S^{2-} 的还原性比较: _____。

(2) 元素金属性强弱判断依据

①、置换 H_2 的能力越_____，元素金属性越强，

②、最高价氧化物对应水化物的碱性越_____，元素金属性越强，

③、对应单质还原性越_____，对应_____（填阴或阳）离子氧化性越_____，元素金属性越强，

④、其它：如置换关系等

例5: 比较Na、Mg、Al与水反应: _____。

比较Li、Na、K、Rb、Cs与水反应: _____。

例6: Na、Mg、Al最高价氧化物的水化物的碱性比较: _____。

例7: 铝热反应: _____。湿法冶铜: _____。

例8: K^+ 、 Mg^{2+} 、 Ca^{2+} 、 Al^{3+} 、 Na^+ 的氧化性比较: _____。

例9: 有三种金属a、b、c，在相同条件下，b的最高价氧化物的水化物的碱性比a的最高价氧化物的水化物的碱性强，a可以从c盐溶液中置换出c。这三种元素的金属性由强到弱的顺序是_____。

四、探究第三周期元素化合物的性质递变规律

族序数							
元素	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl
单质置换 H_2				——	——	——	——
主要化合价							
最高价氧化物							
最高价氧化物 对应水化物							
酸、碱性							
气态氢化物	——	——	——				
热稳定性比较	——	——	——				

【基础练习】

- 1、在短周期元素中，原子最外电子层只有1个或2个电子的元素是 ()
A. 金属元素 B. 稀有气体元素 C. 非金属元素 D. 无法确定为哪一类元素
- 2、下列气态氢化物最稳定的是 ()
A. NH_3 B. H_2S C. PH_3 D. H_2O
- 3、下列元素中，其最高价氧化物对应水化物的碱性最强的是 ()
A. Na B. Mg C. Al D. K
- 4、下列物的水溶液，碱性最强的是 ()
A. $\text{Ba}(\text{OH})_2$ B. $\text{Al}(\text{OH})_3$ C. $\text{Fe}(\text{OH})_3$ D. $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- 5、下列性质比较中，正确的是 ()
A. 热稳定性: $\text{H}_2\text{S} > \text{H}_2\text{O}$ B. 酸性: $\text{H}_2\text{SO}_4 > \text{HClO}_4$
C. 氧化性: $\text{Cl}_2 > \text{Br}_2$ D. 原子半径: $\text{Se} > \text{Te}$
- 6、下列各组化合物中的性质比较，不正确的是 ()
A. 酸性: $\text{HClO}_4 > \text{HBrO}_4 > \text{HIO}_4$ B. 稳定性: $\text{HCl} > \text{H}_2\text{S} > \text{PH}_3$
C. 碱性: $\text{Ca}(\text{OH})_2 > \text{Mg}(\text{OH})_2$ D. 还原性: $\text{F}^- > \text{Cl}^- > \text{Br}^-$
- 7、可用来判断金属性强弱的依据是 ()
A、原子电子层数的多少 B、最外层电子数的多少
C、最高价氧化物的水化物的碱性强弱 D、等物质的量的金属置换氢气的多少
- 8、同一短周期X、Y、Z三种元素，其气态氢化物分别是 HX 、 H_2Y 、 ZH_3 ，则下列判断错误的是 ()
A、热稳定性 $\text{HX} > \text{H}_2\text{Y} > \text{ZH}_3$ B、还原性 $\text{HX} > \text{H}_2\text{Y} > \text{ZH}_3$
C、原子半径 $\text{Z} > \text{Y} > \text{X}$ D、非金属性 $\text{X} > \text{Y} > \text{Z}$
- 9、下列各组顺序正确的是 ()
A. 原子半径: $\text{S} > \text{Cl} > \text{K} > \text{Ca}$ B. 稳定性: $\text{SiH}_4 > \text{PH}_3 > \text{H}_2\text{O} > \text{HF}$
C. 离子半径: $\text{S}^{2-} > \text{Cl}^- > \text{K}^+ > \text{Ca}^{2+}$ D. 沸点: $\text{H}_2\text{O} < \text{H}_2\text{S} < \text{H}_2\text{Se} < \text{H}_2\text{Te}$
- 10、A、B、C均为短周期元素，它们在周期表中的位置如下图：已知B、C元素的原子序数之和是A元素原子序数的4倍，则A、B、C 分别是 ()
- | | | |
|---|---|---|
| | A | |
| B | | C |
- A、 Be、 Na、 Al B、 B、 Mg、 Si
C、 O、 P、 Cl D、 C、 Al、 P
- 11、某元素X的核外电子数等于核内中子数，取该元素单质2.8g与氧气充分反应，可得到

6g化合物 XO_2 。该元素在周期表中的位置是()

A. 第三周期ⅣA族 B. 第二周期ⅣA族 C. 第三周期ⅤA族 D. 第二周期ⅤA族

12、元素周期表共分为_____个周期，其中_____个短周期，分别是_____，
_____个长周期，分别是_____，周期序数=_____

元素周期表共有_____个纵行，其中主族有_____个，可分别表示为_____，
副族有_____个，还有一个_____和一个_____，主族序数=_____

13、元素的原子半径比较规律：(原因分析)

①、同一周期从左到右，随着核电荷数的递增，最外层电子数_____，原子半径逐渐_____，

②、同一主族从上到下，随着核电荷数的增加，电子层数_____，原子半径逐渐_____，

14、元素的主要化合价

随着原子序数的递增，元素的主要化合价呈现如何变化? _____

规律：①、最高正价=_____ (_____除外)

②、_____ + _____ = 8

15、元素的金属性和非金属性的递变规律

(1) 在元素周期表中，同一周期中从左到右，随着核电荷数的增加，原子得电子能力
_____，元素非金属性_____，原子失电子能力_____，元素金属性_____，

(2) 在元素周期表中，同一主族从上到下，随着核电荷数的递增，原子得电子能力_____，
元素非金属性_____，原子失电子能力_____，元素金属性_____，

16、元素的金属性和非金属性的判断依据

(1) 元素非金属性强弱判断依据

①、和 H_2 化合的能力越_____，元素非金属性越强，

②、气态氢化物的稳定性越_____，元素非金属性越强，

③、最高价氧化物对应水化物的酸性越_____，元素非金属性越强，

④、对应单质氧化性越_____，对应_____ (填阴或阳) 离子还原性越_____，元素非金属性越强，

⑤、其它：如置换关系等

(2) 元素金属性强弱判断依据

①、置换 H_2 的能力越_____，元素金属性越强，

②、最高价氧化物对应水化物的碱性越_____，元素金属性越强，

③、对应单质还原性越_____，对应_____ (填阴或阳) 离子氧化性越_____，元素金属性越强，

④、其它：如置换关系等

【拓展训练】

1、X、Y是短周期元素，两者能组成化合物 X_2Y_3 。已知X的原子序数为n，则Y的原子序数不可能是（ ）

- A. $n+11$ B. $n+3$ C. $n+6$ D. $n-5$

2、某元素的原子最外层电子数只有2个，该元素（ ）

- A. 一定是IIA族元素 B. 一定是金属元素
C. 可能是金属元素，也可能不是 D. 一定是非金属元素

3、1868年，俄国化学家门捷列夫制作出了第一张元素周期表，揭示了化学元素间的内在联系，成为化学史上的重要里程碑之一。下列有关元素周期表的说法中正确的是（ ）

- A. 元素周期表有七个周期 B. 元素周期表有18个族
C. 第IA族的元素全部是金属元素 D. 短周期是指第一、二、三、四周期

4、下列说法不正确的是（ ）

- A. 同主族元素的单质及化合物的化学性质发生递变是由其电子层数的递变引起的
B. 过渡元素包括了大部分金属元素
C. 第4、5、6周期称为长周期
D. 第7周期若填满，可有50种元素

5、已知A为IIA族元素，B为IIIA主族元素，它们的原子序数分别为m和n，且A、B为同一周期元素，下列关系错误的是（ ）

- A. $n=m+1$ B. $n=m+11$ C. $n=m+25$ D. $n=m+10$

6、X、Y、Z是短周期元素，X元素原子最外层电子数为1，Y元素原子的M电子层中有4个电子，Z元素原子的L层有6个电子。由这三种元素组成的化合物化学式为（ ）

- A. X_3YZ_4 B. X_2YZ_4 C. X_3YZ_3 D. X_2YZ_3

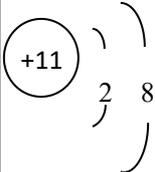
7、某元素的原子序数为7，下列关于该元素的推断中错误的是（ ）

- A. 它位于元素周期表中第二周期VA族
B. 它的最高正价为+5价，负价为-3
C. 它的最高价氧化物对应水化物是一种强酸
D. 它的单质化学性质比较活泼

8、甲、乙是周期表中同一主族的两种元素，若甲的原子序数为x，则乙的原子序数不可能是（ ）

- A. $x+4$ B. $x+8$ C. $x+16$ D. $x+32$

9、四种短周期元素的微粒信息如下表：

元素代号	Q	R	X	Z
微粒信息	离子： 	单质分子： R ₂	离子： X ³⁺	一种原子： ¹⁶ ₈ Z

已知Q、R、X在同一周期，R₂常温常压下为气体，完成下列填空：

- Q位于周期表第__周期第__族。化合物Q₂Z的电子式为_____（用元素符号表示）
- Q、R、X的原子半径由大到小的顺序为_____（用元素符号表示），Q、R、X、Z中金属性最强的是_____（用元素符号表示）。
- Q与X两者的最高价氧化物对应的水化物之间发生反应的离子方程式为：_____。

10、下表是元素周期表的一部分：

	IA	IIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA
2		①		②	③	④	
3	⑤		⑥	⑦		⑧	⑨
4							⑩

- 表中③的气态氢化物的电子式为_____，此氢化物的热稳定性_____（填“高于”或“低于”）④元素的氢化物。
- ④⑤⑥⑧四种元素原子半径由大到小的顺序是_____，（填化学符号，下同）所形成简单离子的半径由大到小的顺序是_____。
- ⑤与⑥的最高价氧化物对应水化物之间反应的离子方程式是_____，写出⑥与NaOH 溶液反应的化学方程式_____。
- ⑤和⑨元素形成化合物的电子式是_____，高温灼烧该化合物时，火焰呈_____色。
- 在⑨与⑩的单质中，化学性质较活泼的是_____（填写化学式），写出可以验证该结论的一个化学反应方程式_____。

第6讲 元素周期表的应用

【核心知识梳理】

1、寻找特定性质的物质

- (1) 在周期表的右上角：寻找安全的高效农药
- (2) 在分界线附近：寻找半导体材料
- (3) 在过渡元素中：寻找催化剂、以及耐高温、耐腐蚀的合金材料

2、论证了事物的量变引起质变的规律性

3、元素的结构、位置、性质之间的关系（重要）

【基础练习】

1、下表是周期表的一部分

族 周期	IA	IIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA
1	①						
2	②	③	④	⑤	⑥	⑦	
3			⑧			⑨	⑩

以下填空都要用元素符号或化学式表示：

- (1) 上述元素形成的最高价氧化物对应水化物酸性最强的是_____
- (2) ①⑥形成化合物的结构式_____，①⑥⑩三种元素形成的离子化合物的电子式_____，
- (3) ⑧的最高价氧化物是_____氧化物（填：酸性、碱性或两性），写出能证明此观点的离子方程式_____、_____
- (4) ⑨和⑩非金属性强的是_____，写出能证明上述观点的一个化学方程式_____

2、下表列出了① ~ ⑩十种元素在周期表中前四周期的位置，请回答下列问题：

周期序数	主族族数							
				⑤		⑥	⑧	
		①	③	④		⑦		⑩
		②					⑨	

(1) 在这十种元素形成的单质中化学性质最不活泼的是_____；(填具体元素的符号或化学式,下同。)金属性最强的是_____；非金属性最强的是_____。

(2) ①、③两元素的氧化物对应的水化物中碱性强的是_____；(填具体物质的化学式,下同。)⑤、⑦两元素的最高价氧化物对应的水化物中酸性强的是_____。

(3) 写出①④两种元素的最高价氧化物对应水化物相互反应的化学方程式:

(4) ①、③两种元素中金属性较强的是_____, 写出能证明此结论的一个实验事实

(5) ①、②、③、⑦原子半径由小到大顺序为_____, 离子半径由小到大_____

(6) 用电子式表示②、⑦两元素形成的化合物_____。此物质的水溶液 pH _____ 7。用离子方程式表示原因_____

3、现有部分短周期元素的性质或原子结构如下表:

元素编号	元素性质或原子结构
T	单质能与水剧烈反应, 所得溶液呈弱酸性
X	最外层电子数是内层电子数的一半, 单质不导电
Y	第三周期元素的简单离子中半径最小
Z	氢化物的水溶液显弱碱性

(1) 写出元素 T 的离子结构示意图_____。写出元素 Z 的气态氢化物的电子式_____。(用元素符号表示)

(2) 写出 Y 元素最高价氧化物水化物的电离方程式_____, 写出 Y 与 NaOH 溶液反应的离子方程式_____

(3) 元素 T 与氯元素相比, 非金属性较强的是_____ (用元素符号表示), 下列表述中能证明这一事实的是_____。

A. 常温下氯气的颜色比 T 单质的颜色深

B. T 的单质通入氯化钠水溶液不能置换出氯气

C. 氯与 T 形成的化合物中氯元素呈正价态

(4) 探寻物质的性质差异性学习的重要方法之一。T、X、Y、Z 四种元素的单质中化学性质明显不同于其他三种单质的是_____, 理由_____。

4、四种短周期元素的性质或结构信息如下表。氢根据信息回答下列问题。

元素	A	B	C	D
性质或结构信息	单质在室温下是粉末状固体，加热易熔化。单质在氧气中燃烧发出明亮的蓝紫色火焰	单质常温常压下是气体，能溶于水。原子的最外层电子数比内层电子少3	单质质软、银白色固体、导电性强。单质在空气中燃烧发出黄色的火焰。	原子最外层电子数等于最内层电子数的2倍。 单质为空间网状晶体，具有很高的熔、沸点。

(1) B元素在周期表中的位置_____写出A离子的结构示意图_____。

(2) 写出C单质与水反应的化学方程式_____。

A与C形成的化合物溶于水后，溶液的pH_____7(填“大于”、“等于”或“小于”)。

(3) D元素最高价氧化物晶体的硬度_____ (填“大”、“小”)，理由是_____。

(4) A、B两元素非金属性较强的是(写元素符号)_____。写出证明这一结论的一个实验事实_____。

5、根据元素周期表和元素周期律知识，完成下来填空：

(1) 某元素的原子L层电子数比K层电子数多3个，该元素位于元素周期表中第____周期，与该元素同一主族的短周期元素是_____。

(2) 硫元素的非金属性比氯元素的非金属性____ (选填“强”、“弱”)，能说明这一事实的化学方程式是_____ (任写一个)。

(3) 关于氟、钠、镁、氯四种元素的性质递变规律，描述正确的是 () (填写编号)。

a. 原子半径：Na<Cl

b. 离子半径：F⁻<Mg²⁺

c. 热稳定性：HF>HCl

d. 碱性：NaOH> Mg(OH)₂

【拓展训练】

1、现有下列短周期元素性质的有关数据：

元素编号	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
原子半径/pm	111	77	70	104	143	99	117	186	160	64
最高化合价或 最低化合价	+2	-4	-3	+6	+3	-1	+4	+1	+2	-1

(1) 根据元素周期律确定 a 至 j 十种元素在周期表中的位置，将它们的编号填入下表相应的空格内。

主族 周期	I A	II A	III A	IV A	V A	VIA	VII A	0
1								
2								
3								

- (2) 上述 10 种元素形成的氢化物中最稳定的是 (填化学式) _____。
- (3) h 和 d 所形成的化合物的电子式为 _____。
- (4) i 在 b 的氧化物中燃烧的方程式为 _____。
- (5) e 的最高价氧化物对应水化物电离方程式 _____。

2、海洋是资源的宝库，蕴藏着丰富的化学元素，如氯、溴、碘等。

(1) 在光照条件下，氯气和氢气反应过程如下：

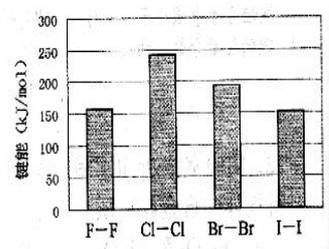


反应②中形成的化合物的电子式为 _____；反应③中被破坏的化学键属于 _____ 键(填“极性”或“非极性”)。

(2) 在短周期主族元素中，氯元素及与其相邻元素的原子半径从大到小的顺序是 _____ (用元素符号表示)。与氯元素同周期且金属性最强的元素位于周期表的第 _____ 周期 _____ 族。

(3) 卤素单质及化合物在许多性质上都存在着递变规律。下列有关说法正确的是 _____。

- a. 卤化银的颜色按 AgCl 、 AgBr 、 AgI 的顺序依次加深
- b. 卤化氢的键长按 H-F 、 H-Cl 、 H-Br 、 H-I 的顺序依次减小
- c. 卤化氢的还原性按 HF 、 HCl 、 HBr 、 HI 的顺序依次减弱



d. 卤素单质与氢气化合按F₂、Cl₂、Br₂、I₂的顺序由难变易

(4) 卤素单质的键能大小如右图。由图推断：

①非金属性强的卤素，其单质分子的化学键_____

断裂(填“容易”或“不容易”或“不一定容易”)。

②卤素单质键能大小与键长的关系为：_____

3、锶(Sr)位于元素周期表的第5周期IIA族。碳酸锶(SrCO₃)是制取锶的原料，用天青石固体(主要成分SrSO₄，难溶于水)和Na₂CO₃溶液混合浸泡可制取碳酸锶。完成下列填空：

(1)在上述反应体系中出现的几种短周期元素，原子半径最大的是_____，非金属性最强的是_____。

(2)反应体系中出现的非金属元素可形成二硫化碳(CS₂)，其分子构型是直线型分子，写出该分子的电子式_____，该分子为_____ (选填“极性”、“非极性”)分子。

(3)已知：锶的原子序数为38，某锶原子的质量数为88，写出能包含这些信息的一种化学符号_____。下列关于锶及其化合物的叙述中，错误的是_____。

a. 锶的金属性比镁强

b. 氢氧化锶呈两性

c. 锶在化合物中呈+2价

d. 锶在自然界中以游离态存在

第7讲 物质的量浓度配制

【核心知识梳理】

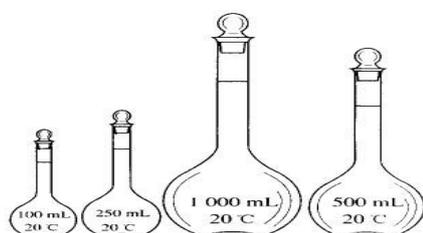
一、实验目的：配制一定物质的量浓度的溶液（以配制 0.1mol/LNaOH 100mL 溶液为例）。

二、实验原理：

$$c=n/V \quad n\text{—溶质的物质的量} \quad V\text{—溶液体积}$$

三、实验仪器：

四、物质的量浓度溶液的配制步骤：



(1) 计算：如溶质为固体时，计算所需固体的质量；

如溶液是液体时，则计算所需液体的体积。

(2) 称量（量取）：用_____称出所需固体的质量或用量筒量出所需液体的体积。

(3) 溶解（稀释）：把溶质置于_____中并加少量水溶解，静置冷却至室温。

(4) 转移：把溶液用_____转移到容量瓶中。

(5) 洗涤：用少量的蒸馏水洗涤_____和_____，次数为_____次。把每次的洗涤液一并转移到_____中。

(6) 定容：向容量瓶中缓缓注入蒸馏水至离容量瓶刻度线_____处，再用_____滴加蒸馏水至凹液面与刻度线相切。

(7) 摇匀：盖好瓶塞，用食指顶住瓶塞，另一只手托住瓶底，反复上下颠倒摇匀，然后将所配的溶液倒入指定试剂瓶并贴好标签。

五、误差分析（以配制一定物质的量浓度NaOH溶液为例）

能引起误差的一些操作 (配制0.1mol/LNaOH 100mL溶液)	c(mol/L)
称量时间过长	
用滤纸称NaOH	
向容量瓶注液时少量流出	
未洗涤烧杯和玻璃棒	
未冷到室温就注入容量瓶并定容	
定容时，超过刻度线的液体用滴管吸出	
定容摇匀时液面下降再加水	
定容后经振荡、摇匀、静置液面下降	
定容时仰视读数	
定容时俯视读数	

【基础练习】

- 在容量瓶上无需有标记的是 ()
A. 标线 B. 温度 C. 浓度 D. 容量
- 实验室配制 $1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 盐酸250mL，下列不需用的仪器是 ()
A. 250 mL容量瓶 B. 托盘天平 C. 胶头滴管 D. 烧杯
- 将4gNaOH溶解在10mL水中，稀至1L后取出10mL，其物质的量浓度是 ()
A. 1mol/L B. 0.1mol/L C. 0.01mol/L D. 10mol/L
- 有关物质的量浓度溶液配制的下列说法中正确的是 ()
A. 把1mol NaCl溶于1L水中所得溶液物质的量浓度为1mol/L
B. 把0.1molNaCl投入100mL容量瓶中加水至刻度线，充分振荡后，浓度为1mol/L
C. 把7.4gCa(OH)₂放入烧杯并加水搅拌冷却后全部转接到100mL容量瓶并加水至刻度，浓度为1mol/L
D. 需要48mL0.1mol/L的Na₂CO₃溶液，应选用50mL容量瓶
- 下列实验操作中，所用仪器合理的是 ()
A. 用25mL的滴定管量取4.80mLNaOH溶液 B. 用100mL的量筒量取5.2mL的盐酸
C. 用托盘天平称取25.20gNaCl D. 用100mL容量瓶配制50mL0.1mol/L的盐酸

6. 实验室需要480 mL $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 硫酸铜溶液，以下操作中正确的是 ()

- A. 称取7.86g硫酸铜，加入500mL水 B. 称取12.0g胆矾，配制480mL溶液
C. 称取8.0g硫酸铜，加入500mL水 D. 称取12.5g胆矾，配制500mL溶液

【拓展训练】

7. 配制1L 1mol/L NaOH溶液，需进行下列操作，判断操作的正确与否，说明理由：

- ①使用容量瓶前检查它是否漏水 ()
②在干燥洁净的滤纸上准确称量40g固体氢氧化钠，并转入洗净的烧杯中 ()
③往烧杯中加入蒸馏水，用玻璃棒搅拌使之完全溶解 ()
④立即将烧杯中的溶液沿玻璃棒注入1000mL容量瓶中 ()
⑤转移溶液结束后，立即加蒸馏水至液面接近刻度2cm~3cm处 ()
⑥用胶头滴管加蒸馏水，使溶液凹液面恰好与刻线相切 ()
⑦塞紧瓶塞，振荡摇匀，静置，此时凹液面低于刻线，再滴加蒸馏水至刻度线 ()

8. 是用98%的浓 H_2SO_4 ($\rho=1.84\text{g/cm}^3$) 配制成 0.5mol/L 的稀 H_2SO_4 500ml的操作，请按要求填空：

(1) 98%的浓 H_2SO_4 的物质的量浓度为_____mol/L，所需浓 H_2SO_4 的体积为_____ml。

写出计算过程：

(2) 将量取的浓 H_2SO_4 沿烧杯内壁慢慢注入盛有约100mL水的_____里，并不断搅拌，目的是_____。

(3) 完成下列配制过程：

①计算：如溶质为固体时，计算所需固体的质量；如溶液是液体时，则计算所需液体的体积。

②称量：用_____量出所需液体的体积。

③溶解：把称量出的溶质放在_____中加少量的水溶解，边加水边震荡。

④转移：把所得的溶解液用_____注入容量瓶中。(操作名称_____)

⑤洗涤：用少量的蒸馏水洗涤_____和_____，次数为_____次。把每次的洗涤液一并注入容量瓶中。

⑥定容：向容量瓶中缓缓注入蒸馏水至离容量瓶刻度线_____处，再用_____滴加

蒸馏水至凹液面与刻度线相切。

⑦摇匀：盖好瓶塞，用食指顶住瓶塞，另一只手托住瓶底，反复上下颠倒摇匀，然后将所配的溶液倒入指定试剂瓶并贴好标签。

9. 实验室欲配制 $0.5 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 的NaOH溶液500 mL有以下仪器：①烧杯②100mL量筒③1000 mL容量瓶④玻璃棒

(1) 配制时，必须使用的仪器有（填代号）_____，还缺少的仪器是_____。

(2) 配制NaOH溶液时以下操作会对所配溶液的物质的量浓度有何影响？（填偏高、偏低或不变）

①NaOH颗粒表面部分变质_____。 ②未将烧杯的洗液注入容量瓶_____。

③用胶头滴管向容量瓶中加水时凹面高于刻度线.此时立即用胶头滴管将瓶内液体吸出，使凹液面与刻度线相切_____。

④容量瓶使用前用蒸馏水洗过_____。

⑤定容时仰视，观察到溶液凹液面与刻度线相切_____。

⑥将溶解完毕的NaOH立即导入容量瓶，并定容至刻度线_____。

(4) 定容时不慎是使容量瓶中水的凹面高于刻度，正确的处理方法是_____。

10. 将 $\text{MgCl}_2\cdot x\text{H}_2\text{O}$ 的晶体4.06g溶于水配成100mL溶液，此溶液50mL正好与50mL0.4mol/L的 AgNO_3 溶液完全作用。由上述数据可知4.06g的 $\text{MgCl}_2\cdot x\text{H}_2\text{O}$ 的物质的量为多少？式中x的数值是多少？

第9讲 结晶水合物中结晶水含量的测定

【核心知识梳理】

一、硫酸铜晶体中结晶水含量的测定

1、实验原理



2、实验仪器

- (1) 称量仪器：_____（读数精确至_____克）
- (2) 灼烧仪器：_____、_____、_____、_____、玻璃棒
- (3) 干燥器

3、实验步骤

- (1) 研磨：在_____中将硫酸铜晶体研碎。
- (2) 第一次称量：用_____准确称量瓷坩埚的质量（ m_0 ）。
- (3) 第二次称量：在瓷坩埚中加入约2克晶体，并称量（ m_1 ）。
- (4) 加热：将坩埚放在酒精灯上慢慢加热，直到_____，
- (5) 冷却：然后把坩埚移到_____中冷却至室温，
- (6) 第三次称量：称量瓷坩埚和无水硫酸铜的质量，记录质量（ m_2 ）
- (7) 恒重操作：再加热、再冷却、再称量，直至_____为止，记录质量（ m_3 ）。恒重操作的目的是_____。
- (8) 计算：根据实验测得的结果求硫酸铜晶体中结晶水含量 x 值的表达式：
- (9) 另取硫酸铜晶体，再做一次测定，消除_____误差。

4、误差分析：以下实验操作会导致实验结果偏大或偏小？

- (1) 加热前称量时容器未完全干燥_____
- (2) 最后两次加热后的质量相差较大_____
- (3) 加热过程中有少量晶体溅失_____
- (4) 坩埚内附有受热可完全分解成气体的杂质_____
- (5) 样品硫酸铜晶体已有部分失水_____
- (6) 坩埚内附有少量不分解不挥发的杂质_____

- (7) 加热时间不充分、加热温度过低_____
- (8) 晶体加热温度过高或时间过长, 部分变黑_____
- (9) 加热后容器未放入干燥器中冷却至室温称量_____
- (10) 硫酸铜晶体不纯, 含有受热不挥发或不分解的杂质_____

【基础练习】

- 1、下列结晶水合物各1g, 含结晶水最多的是 ()
- A. $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ B. $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ C. $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ D. $\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$
- 2、下列实验操作会引起测定结果偏高的是 ()
- A. 测定胆矾晶体结晶水含量时, 强热迅速蒸干, 在干燥器中冷却后称量
- B. 测定胆矾晶体结晶水含量时, 晶体内含有不挥发、不分解杂质。
- C. 用量筒量取液体时, 仰视读数
- D. 加热胆矾晶体测其结晶水含量时, 加热过程中坩埚没有盖盖
- 3、P克某结晶水合物 $\text{A} \cdot n\text{H}_2\text{O}$, 受热失去水后, 质量变为q克, 由此可以得知该结晶水合物的分子量为 ()
- A. $18pn/(p-q)$ B. $18pn/q$ C. $18qn/p$ D. $18qn/(p-q)$
- 4、在质量为w克的坩埚中, 放入 $\text{BaCl}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ 晶体后, 质量为 w_1 克, 加热到质量不再变化时 (刚好完全失去结晶水), 冷却称量得 w_2 克, 则n值的计算式为 ()
- A. $208(w_1-w_2)/18(w_2-w)$ B. $208(w_2-w_1)/18(w_2-w)$
- C. $18(w_2-w)/208(w_1-w_2)$ D. $208(w_2-w)/18(w_1-w_2)$
- 5、测定硫酸铜晶体中结晶水含量的实验中, 错误的操作是 ()
- A. 在加热硫酸铜晶体时, 要慢慢加热至晶体全部变成粉末 B. 要进行质量恒重操作
- C. 加热后不能趁热称量 D. 在空气中冷却后再称量

【拓展练习】

6. 请填写实验报告中的空格:

【实验名称】硫酸铜晶体中结晶水含量的测定

【实验原理】设待测硫酸铜晶体的化学式为 $\text{CuSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$, 则该硫酸铜晶体受热失去全部结晶水的化学方程式为_____。

【实验仪器】电子天平、坩埚、坩埚钳、泥三角、酒精灯、干燥器、玻璃棒、铁架台 (附铁圈、铁夹)

【实验步骤】(1) 准确称量瓷坩埚的质量。

(2) 在瓷坩埚中加入约2 g硫酸铜晶体，并称量。

(3) 把盛有硫酸铜晶体的瓷坩埚放在泥三角上慢慢加热，直到蓝色完全变白，然后把坩埚移至干燥器中冷却到室温，并称量。

(4) 重复(3)的实验进行恒重操作，直至两次称量结果相差不超过0.001 g。

【数据记录与处理】

步骤		质量 (g)	
		第一次实验	第二次实验
称量	瓷坩埚	29.563	30.064
	瓷坩埚+硫酸铜晶体	31.676	32.051
	第一次加热后瓷坩埚+样品	30.956	31.343
	第二次加热后瓷坩埚+样品	30.918	31.343
	第三次加热后瓷坩埚+样品	30.918	31.343
	第四次加热后瓷坩埚+样品	30.918	
计算	无水硫酸铜质量	1.355	_____
	结晶水质量	_____	0.708
	x的值 (保留两位小数)	_____	_____
	x的平均值 (保留两位小数)	_____	

【分析与讨论】

(1) 重复两次实验求x平均值的原因是_____。

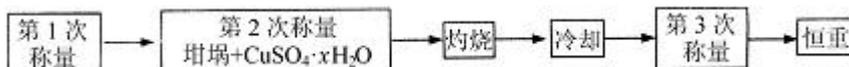
(2) 若实验中出现以下情况， x的值将受到怎样的影响？（填“偏大”、“偏小”或“无影响”）

①坩埚未经干燥即进行称量_____；

②灼烧时晶体略有溅出_____；

③晶体灼烧后未在干燥器中冷却_____。

7. 测定硫酸铜晶体 ($\text{CuSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$) 中x值的实验过程如下：



完成下列填空：

(1)第1次称量的是_____。

(2)灼烧时，当 $\text{CuSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 晶体的颜色由_____完全变为_____，停止加热。

(3)必须要进行恒重操作的原因是_____。

(4)各次称量的数据如下表：

称量	第1次	第2次	第3次	第4次	第5次
质量 (g)	m_1	m_2	m_3	m_4	m_4

则 $\text{CuSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$ 中的 $x =$ _____。

(5)下列操作会导致 x 值偏高的是_____ (选填编号)。

- a. 坩埚未干燥
- b. 加热过程中有晶体溅失
- c. 灼烧后坩埚在空气中冷却
- d. 恒重操作时，连续两次称量的结果相差不超过0.01 g

8. 测定硫酸铜晶体($\text{CuSO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$)里结晶水的数目 n ，实验步骤为：

- ①在实验用品甲中将硫酸铜晶体研碎；
- ②称得干燥的容器乙质量为 $m\text{g}$ ；
- ③称得容器乙与试样的总质量为 $x\text{g}$ ；
- ④加热容器乙至晶体完全变成白色粉末，不再有水蒸气逸出时，立即放入干燥器内冷却至常温，再称得容器乙与固体的总质量；
- ⑤重复步骤④的操作，直到连续两次称量的质量差不超过0.1 g，记录所称得容器乙与无水 CuSO_4 的总质量为 $y\text{g}$ ；
- ⑥根据实验数据计算硫酸铜晶体里结晶水的数目。

请回答下列问题：

- (1)实验用品甲是_____；乙是_____；
- (2)该实验中使用干燥器的目的是_____；
- (3)实验步骤⑤的目的是_____；
- (4)测定结果， $n =$ _____ (用含 m 、 x 、 y 的代数式表示)；
- (5)若操作正确而实验测得的硫酸铜晶体中结晶水的数目偏大，其原因可能有(填入选项的编号)：_____；
 - A. 被测样品中含有加热易挥发的杂质
 - B. 容器甲上附有受热不挥发也不分解的杂质
 - C. 实验前被测样品已有部分失水
 - D. 加热前所用的容器甲未完全干燥
 - E. 加热时间过长或温度过高，出现黑色固体

第10讲 酸碱中和滴定

【知识梳理】

一、实验目的：测定未知酸或碱的浓度

二、实验用品：

试剂：已知浓度的标准液，未知浓度的待测液，指示剂（_____或_____）

仪器：_____

三、酸碱中和滴定原理：

在中和反应中使用一种已知浓度的酸（或碱）溶液与未知浓度的碱（或酸）溶液完全中和，根据二者所用的体积，根据化学方程式中酸碱物质的量的比，求出未知溶液的浓度。

$$C_{\text{待测液}} = \frac{C_{\text{标准液}} V_{\text{标准液}}}{V_{\text{待测液}}}$$

四、实验步骤：

1、滴定前准备：

检漏→洗涤→标准液（或待测液）润洗2~3次→装液→赶气泡、调液面→记录初读数

2、滴定过程：取待测液于锥形瓶中→加指示剂2~3滴→滴定至终点→记录末读数

3、平行实验，数据处理：每个样品滴定2~3次，选择数据并取平均值求出未知溶液的浓度。

五、注意事项

1、调节滴定管中溶液液面至_____，赶走滴定管尖嘴部分_____。

2、滴定终点：强碱滴定强酸时，指示剂_____由_____色变_____，并_____；

强酸滴定强碱时，指示剂_____由_____色变_____，并_____；

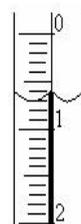
3、滴定时操作：左手_____，右手_____，眼睛_____。

4、在滴定过程中，如标准液滴在锥形瓶内壁上，应用蒸馏水冲入瓶内。

5、如标准液滴在锥形瓶外或其他损失时，应该的操作为_____。

6、读数：视线与蓝线与液面粗细交界点平齐

右图读数为：_____ ml



六、酸碱中和滴定误差分析

	产生误差的常见因素（已知浓度的酸滴定未知浓度的碱）	$C_{\text{碱}}$ 的误差
仪器洗涤	酸式滴定管水洗后未用标准液润洗	
	量取碱液的移液管水洗后未用待测液润洗	
	锥形瓶水洗后用待测液润洗	
量器读数	滴定前俯视酸式滴定管，滴定后仰视	
	滴定前仰视酸式滴定管，滴定后俯视	
操作不当	滴定前酸式滴定管尖嘴部分有气泡，滴定结束后气泡消失	
	滴定前酸式滴定管尖嘴部分无气泡，滴定有气泡	
	滴定过程中，振荡锥形瓶时，不小心将溶液溅出	
	用甲基橙作指示剂，滴至橙色，半分钟内又还原成黄色，不处理就计算	

例1、某学生用0.1250mol/L的KOH标准溶液滴定未知浓度的盐酸，其操作可分解为如下几步：

A.移取20.00ml待测盐酸溶液注入洁净的锥形瓶，并加入2~3滴酚酞

B.用标准溶液润洗滴定管2~3次

C.把盛有标准溶液的碱式滴定管固定好，调节滴定管尖嘴也充满溶液

D.取标准KOH溶液注入滴定管至0刻度以上2~3cm

E.调节液面至0或0刻度以下，记下读数

F.把锥形瓶放在滴定管下面，用标准KOH溶液滴定至终点并记下滴定管液面的刻度。

请就上述实验步骤完成填空：

(1)正确操作步骤的顺序是（用序号字母填写）B→____→C→____→A→F

(2)若缺少B操作，会使滴定结果_____（填“偏高”或“偏低”，下同）

(3)进行A操作之前，若先用待测溶液润洗锥形瓶，则会使滴定结果_____。

(4)判断到达滴定终点的实验现象是_____。

(5)某同学进行2次中和滴定20.00ml某浓度的盐酸，所用标准KOH溶液的体积分别如表，试计算盐酸的浓度（结果保留四位有效数字）_____。

实验编号	1	2
V(KOH)(ml)	20.28	20.26

例2、实验室用浓度为0.500mol/L的标准氢氧化钠溶液来测定未知浓度的盐酸，完善下列实验过程：

(1) 滴定管使用前，先要检查滴定管的活塞_____，活塞旋转是否灵活。

(2) 把标准氢氧化钠溶液注入用标准氢氧化钠溶液润洗过的蓝色手柄滴定管中，使液面位于_____位置，记录读数。

(3) 在锥形瓶中加入20.00mL的待测溶液，再滴加2滴酚酞，摇匀。用标准氢氧化钠溶液滴定，边滴边摇动锥形瓶，眼睛注视_____的变化。直到滴入最后一滴氢氧化钠溶液，指示剂的颜色由_____色变为_____色，并在半分钟内溶液颜色不发生变化，停止滴定，记录读数。

(4) 重复(2)和(3)操作，并记录数据。再次滴定消耗氢氧化钠溶液的数据如下表：

次数	滴定前读数	滴定后读数
1	0.40	20.10
2	0.10	

第2次滴定后滴定管的读数如右图所示，将这一读数填入上表中。根据表中的数据计算出盐酸的浓度为_____mol/L。

已知盐酸的准确浓度为0.490mol/L，则实验误差为_____%。

(5) 会造成实验结果偏高的操作是_____（填写编号）。

- a. 锥形瓶用蒸馏水洗净后，立即装入待测溶液
- b. 振荡时溶液溅出锥形瓶外
- c. 滴定时蓝色手柄滴定管中的液体滴在锥形瓶外



【课后练习】

1. 刻度“0”在上方的用于测量液体体积的仪器是()
A. 滴定管 B. 量筒 C. 移液管 D. 量杯
2. 中和滴定中，视线应注视()
A. 滴定管内液面变化 B. 液滴滴出速度
C. 滴定管刻度 D. 锥形瓶中溶液颜色变化
3. 中和滴定时，用于量取待测液体积的仪器是()
A. 胶头滴管 B. 量筒 C. 滴定管 D. 烧杯

4. 进行中和滴定时，事先不应该用所盛溶液洗涤的仪器是()
- A. 酸式滴定管 B. 碱式滴定管 C. 锥形瓶 D. 移液管
5. 在25mL的碱式滴定管中盛有溶液，液面恰好在20mL刻度处，现将滴定管内溶液全部放出，流入量筒内，所得溶液的体积为()
- A. 5mL B. 20mL C. 大于5mL D. 小于5mL
6. 下列仪器中，没有“0”刻度线的是()
- A. 温度计 B. 量筒 C. 滴定管 D. 容量瓶
7. 已知常温常压下，饱和CO₂的水溶液pH=3.9，则可推断用标准盐酸滴定NaHCO₃溶液时，适量选择的指示剂及终点颜色变化的情况是()
- A. 石蕊，由蓝变红 B. 甲基橙，由橙变黄 C. 酚酞，由红变浅红 D. 甲基橙，由黄变橙
8. 用标准浓度的盐酸来滴定未知浓度的氢氧化钠，若用甲基橙为指示剂，滴定终点时的颜色变化应该是()
- A. 由黄色变成红色 B. 由黄色变为橙色
C. 由橙色变成红色 D. 由红色变为橙色
9. 用标准盐酸测定氨水的浓度，最适宜的指示剂是()
- A. 甲基橙 B. 酚酞 C. 石蕊 D. 以上试剂均可
10. 用标准浓度的氢氧化钠溶液来滴定未知浓度的盐酸，使用酚酞做为指示剂，下列叙述中说明恰好达到滴定终点的是()
- A. 由红色变为深红色 B. 由无色变为深红色
C. 由浅红色变成深红色 D. 由无色变为浅红色
11. 用标准NaOH溶液滴定待测盐酸，若用甲基橙代替酚酞作指示剂，此时盐酸浓度的测定值与酚酞作指示剂的测定值相比较是()
- A. 偏大 B. 偏小 C. 无影响 D. 无法判断

第11讲 定量实验综合练习

一、选择题（每小题只有一个正确选项）

1. 进行中和滴定时，事先不能用所盛溶液洗涤的仪器是 ()
A. 酸式滴定管 B. 碱式滴定管 C. 移液管 D. 锥形瓶
2. 某同学的实验报告中有以下数据：①用托盘天平称取 11.7g 食盐 ②用量筒量取 12.36ml 盐酸 ③用广范 pH 试纸测得某溶液的 pH 为 3.6 ④用标准 NaOH 溶液滴定未知浓度的盐酸，用去 21.20mL NaOH 溶液。其中数据合理的是 ()
A. ①④ B. ②④ C. ①③ D. ②③
3. 在下列实验中：①配制一定物质的量浓度的溶液 ②测定胆矾晶体中结晶水的含量 ③用 pH 试纸测定溶液的 pH。都要用到的仪器是 ()
A. 胶头滴管 B. 玻璃棒 C. 烧杯 D. 试管
4. 有一支 50mL 的滴定管，其中盛有溶液，液面恰好在 10.00mL 刻度处，现把滴定管内溶液全部放出，用量筒承接，量筒内溶液的体积为 ()
A. 大于 40.00mL B. 等于 40.0mL C. 小于 40.0mL D. 等于 10.0mL
5. 以下是几种酸碱指示剂变色的 pH 范围：①甲基橙 3.1~4.4 ②甲基红 4.4~6.2 ③酚酞 8~10，现用 0.100mol/LNaOH 溶液滴定浓度相近的乙酸时，应选用上述指示剂中()
A. 都可以用 B. 只能用③ C. 可以用①或② D. 可以用②或③
6. 实验室用标准盐酸溶液测定某 NaOH 溶液的浓度，用甲基橙作指示剂，下列操作中可能使测定结果偏低的是 ()
A. 酸式滴定管在装酸液前未用标准盐酸溶液润洗 2~3 次
B. 开始实验时酸式滴定管尖嘴部分有气泡，在滴定过程中气泡消失
C. 锥形瓶内溶液颜色变化由黄色变橙色，立即记下滴定管液面所在刻度
D. 盛 NaOH 溶液的锥形瓶滴定前用 NaOH 溶液润洗 2~3 次
7. 把某浓度的氢氧化钠分成两等份，一份密封保存，另一份敞口放置，几天后用相同浓度的盐酸溶液中和，加入 2~3 滴酚酞。第一份溶液消耗盐酸 V_1 ml，第二份溶液消耗盐酸 V_2 ml。则 V_1 和 V_2 的关系 ()
A. $V_1 > V_2$ B. $V_1 = V_2$ C. $V_1 < V_2$ D. 无法确定
8. 配制一定物质的量浓度的盐酸，必须使用的仪器是
A. 锥形瓶 B. 容量瓶 C. 电子天平 D. 漏斗
9. 测定 $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 中结晶水的含量的实验中，称量次数至少 ()
A. 2 次 B. 3 次 C. 4 次 D. 5 次
10. 测定硫酸铜晶体中含结晶水含量的实验，造成结果偏高的原因是下列四项中的 ()
①坩埚用水洗后没有烘干 ②加热时有少量晶体溅出 ③把加热得到的白色粉末放在空气中冷却、称量 ④加热结束时粉末中有少量的黑色固体
A. ①②③ B. ①② C. ②③ D. ①②④

二、填空题

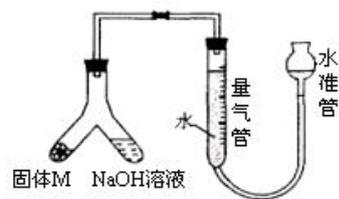
11. 某课外兴趣小组为了探究某种铝合金（合金元素为Mg）是否符合国家质量标准（国家规定其中铝含量不能低于78%），设计了右图装置进行实验。

(1) 如何检验该装置是否密封_____；

(2) 固体M与氢氧化钠溶液反应的离子方程式

_____;

(3) 倾斜A使氢氧化钠溶液(足量)与合金粉末(固体M) ag充分反应,待反应停止后,反应后进入量气管气体的体积



为VmL(已折算成标准状况)。若量气管最大量程为50mL,则固体M的质量应_____;

(4) 若将装置中的氢氧化钠溶液替换为足量的盐酸,则反应停止后量气管内气体体积 _____(填“>”、“<”、“=”) VmL。若a=38mg, V=44.8mL,该合金 _____

(填“符合”、“不符合”)国家标准;(列式写出计算过程)

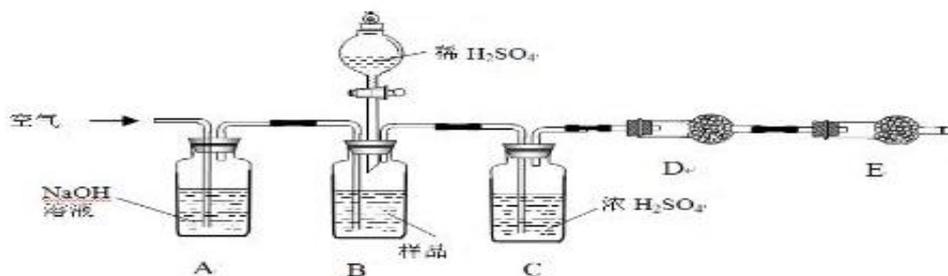
(5) 另一兴趣小组利用该装置测定Mg的相对原子质量。需要直接测定的物理量为_____;

- a. 加入稀硫酸(浓度已知)的体积 b. 镁条的质量 c. 量气管读数

若测定结果偏小,可能的原因是_____。

- a. 镁条表面氧化膜未除尽 b. 读取数据时水准管的水面高于量气管的水面
c. 未待冷却即读取量气管读数 d. 装置漏气

12、某发酵粉含有NaHCO₃。用稀硫酸与发酵粉反应,通过测定生成CO₂的质量,可确定NaHCO₃的含量。实验装置如下:



完成下列填空:

(1) A装置中NaOH溶液的作用是_____。

D和E装置中所盛放的物质相同,该物质是_____;

E的作用是_____。

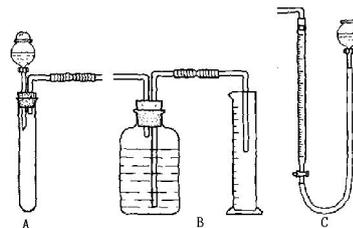
(2) 反应结束后,继续通入空气的作用是_____。

(3) 若样品的质量为7.14g,生成CO₂ 1.1g,则样品中NaHCO₃的质量分数为

_____ (保留3位小数)。若上述整套装置中缺少C装置,则会导致测定结果

_____ (“偏高”、“偏低”、“不影响”)。

13、某样品为 Na_2CO_3 和 NaHCO_3 固体混合物，现将一定质量的样品与稀盐酸反应，用测定生成 CO_2 体积的方法计算出样品中各组分的质量分数。为较准确地测出生成 CO_2 的体积，在反应结束后加热反应混合物，使溶于溶液中的 CO_2 逸出，



待冷却至室温后测 CO_2 的体积(加热时蒸发的水的体积忽略不计)。右图是实验装置图，其中，B和C可供选择。

(1) 测量 CO_2 气体的体积时，可选用B或C中的一种与A连接，你将选择____(填B或C)，不选另一种的理由是：_____。

(2) 在B或C中所盛的液体应为_____(选填编号)。

A. 澄清石灰水 B. 饱和 Na_2CO_3 溶液 C. 水 D. NaOH 溶液

(3) 在正确选用了B或C中所盛液体后，则实验过程中造成收集到的 CO_2 体积会_____(填“偏大”或“偏小”)。若要使收集到的 CO_2 体积较准确，应对该实验作何改进？

_____。

(4) 若测得 CO_2 体积换算成标准状况下是 $V\text{L}$ (样品为 mg)，则 V 的取值范围是

_____ (用含 m 的代数式表示)。 计算过程：

(5) 若气体最大量程为 50mL ，则固体样品的取样范围是_____ (标准状况)。

计算过程：

(6) 用此方法测定 Na_2CO_3 或 NaHCO_3 质量分数其结果不够准确。现有人设计了下面几种实验方案，从中选择一种既简单可行又测定结果较准确的实验方案是_____(选填编号)。

A. 称取一定量样品，配成溶液，加入足量澄清石灰水，将产生的沉淀过滤、洗涤、干燥、称量，则可计算出样品中各组分的质量分数

B. 称取一定量样品，加热样品使之完全分解，恢复至室温，再称量剩余固体质量，则可计算出样品中各组分的质量分数

C. 称取一定量样品，加热样品使之完全分解，将收集到的 CO_2 称其质量，则可计算出样品中各组分的质量分数

D. 称取一定量样品，加热样品使之反应完全，将用排水法收集到的 CO_2 测出其体积，则可计算出样品中各组分的质量分数

14、某学生用0.1250mol/L的盐酸标准溶液滴定未知浓度的NaOH，其操作可分解为如下几步：

A.移取20.00ml待测NaOH溶液注入洁净的锥形瓶，并加入2~3滴甲基橙

B.用标准溶液润洗滴定管2~3次

C.把盛有标准溶液的酸式滴定管固定好，调节滴定管尖嘴也充满溶液

D.取标准盐酸溶液注入滴定管至0刻度以上2~3cm

E.调节液面至0或0刻度以下，记下读数

F.把锥形瓶放在滴定管下面，用标准NaOH溶液滴定至终点并记下滴定管液面的刻度。

完成填空：

(1) 正确操作步骤的顺序是(用序号字母填写) B→____→C→____→A→F，用_____移取20.00ml待测NaOH溶液，在滴定，准确读数应该是滴定管上蓝线_____所对应的刻度。

(2) 若缺少B操作，会使滴定结果_____ (填“偏高”或“偏低”，下同)；进行A操作之前，若先用待测溶液润洗锥形瓶，则会使滴定结果_____。

(3) 选择_____做指示剂，滴定终点判断为_____。

本次实验获得数据如下表：

实验编号	待测NaOH溶液的体积 (mL)	消耗标准液的体积 (mL)
1	20.00	21.32
2	20.00	21.31
3	20.00	21.27
4	20.00	21.97

(4) 该NaOH溶液的物质的量浓度为_____mol/L (保留四位有效数字)。若待测液标准值为0.1340mol/L，计算本次实验的相对误差_____。

(5) 现用滴定法测定胆矾的纯度 (杂质不参与反应)，已知： $\text{CuSO}_4 + 2\text{NaOH} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$ ，称取0.1000 g提纯后的 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 试样于锥形瓶中，加入0.1000 mol/L氢氧化钠溶液28.00 mL，反应完全后，过量的氢氧化钠用0.1000 mol/L盐酸滴定至终点，耗用盐酸20.16mL，则0.1000 g该试样中含 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ _____g。

第12讲 有机物概论 甲烷

【知识梳理】

1824年，德国化学家维勒使氰酸铵转化为了尿素： $\text{NH}_4\text{CNO} \rightarrow \text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ，打破了无机物和有机物的界限。

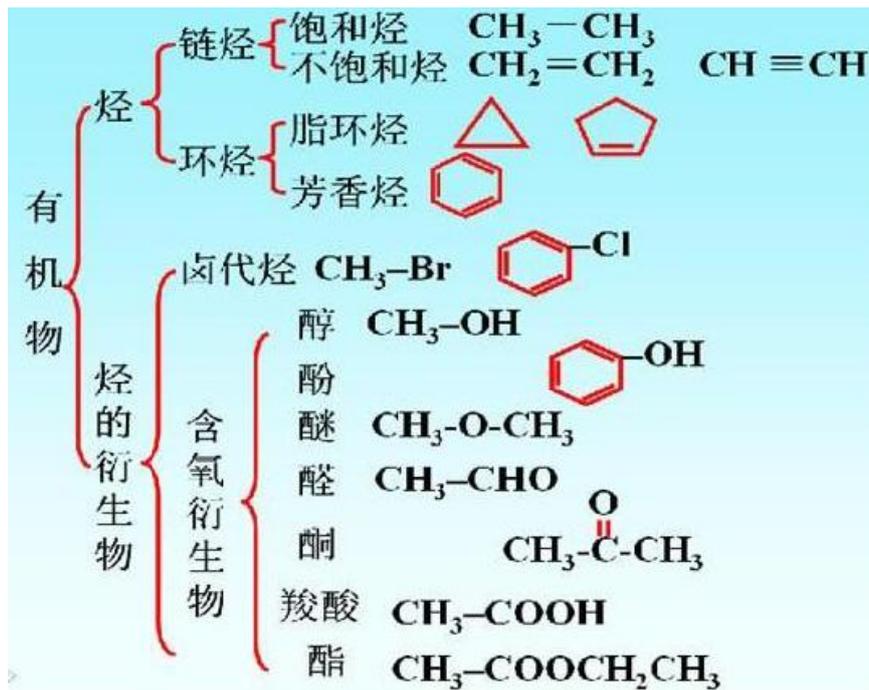
一、定义：_____

有一些物质如_____等，虽然也含有碳元素，但组成和性质与无机物相近，把它们归为无机物。

二、特点：

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

三、分类：



甲烷

一、甲烷概况：

1. 存在：天然气、沼气、油田气、可燃冰、坑气（瓦斯）
2. 组成： CH_4
3. 结构：

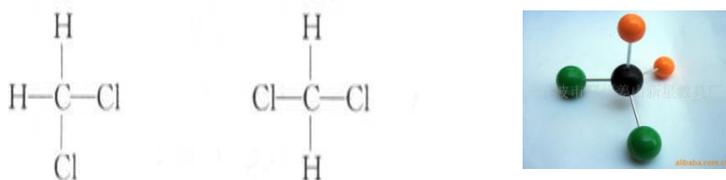
电子式：

结构式：



CH_4 为_____，键角_____，是由_____键构成的分子。

实验依据：通过_____来证明甲烷的空间构型。



4. 物理性质：_____气体，_____溶于水，比空气_____。

二、甲烷的化学性质：

1. 氧化反应：

纯净的甲烷在空气里_____地燃烧，产生_____色火焰，同时放出大量的热。

化学方程式：_____

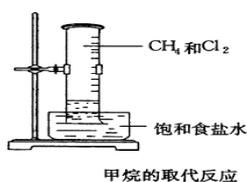
注意：点燃前要_____。

2. 加热分解：

在隔绝空气的条件下加热到 1000°C 以上，甲烷就分解生成_____和_____。

化学方程式：_____

3. 取代反应（特征反应）：



在室温下，甲烷和氯气的混合物可以在黑暗中长期保存而不起任何反应。但把混合气体放在光亮的地方就会发生反应。

反应条件：_____

化学方程式：_____

有机物分子里的某些原子或原子团被其它原子或原子团所代替的反应叫做_____反应。

反应现象：

①_____

②_____

③_____

【例1】将1mol甲烷与氯气发生取代反应，待反应完全后，测得生成的四种有机取代产物的物质的量相等，则消耗的氯气的物质的量是_____mol。

【例2】用量筒收集CH₄和Cl₂的混合气倒扣在盛有硅酸钠溶液的水槽中，使CH₄和Cl₂在_____（反应条件）下发生取代反应，可以观察到量筒壁上出现_____；量筒内水面_____，且溶液中的现象是_____，出现该现象的化学方程式为_____。

*三、甲烷的实验室制取：

1. 原料：_____和_____

2. 原理：_____

注意：

①_____

②_____

3. 气体发生装置：

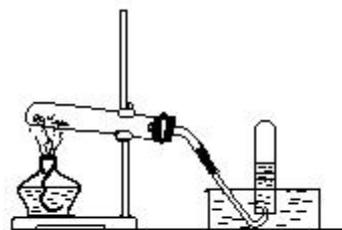
同理可制_____、_____气体。

4. 气体收集装置：

5. 检验：

如何证明CH₄含C、H两种元素？

如何证明CH₄只含C、H两种元素？



甲烷的实验室制法

【课后练习】

1、下列实验不能获得成功的是（ ）

- ①用甲烷气体通入碘水制碘甲烷 ②甲烷和溴蒸气混合光照制取纯净的一溴甲烷
③用酒精灯加热甲烷气体取炭黑和氢气

A、只有① B、只有③ C、只有② D、①②③

2、有四种物质：①金刚石 ②白磷 ③甲烷 ④石墨，其中分子具有正四面体结构的是（ ）

A、①②③ B、①③④ C、①② D、②③

3、下列叙述中错误的是（ ）

A. 点燃前甲烷不必验纯 B. 甲烷燃烧能放出大量的热，所以是一种很好的气体燃料

C. 煤矿的矿井要注意通风和严禁烟火，以防爆炸事故的发生

D. 在空气中，将甲烷加热到1000℃以上，能分解成炭黑和氢气

4、能够证明甲烷构型是正四面体的事实是（ ）

A. 甲烷的四个键键能相同 B. 甲烷的四个键键长相等

C. 甲烷的所有C-H键键角相等 D. 二氯甲烷没有同分异构体

5、在下列反应中，光照对反应几乎没有影响的是（ ）

A. 氯气和氢气的反应 B. 氯气和甲烷的反应

C. 次氯酸和硝酸的分解 D. 氢气与氧气的反应

6、在甲烷与氯气发生取代反应的产物中，室温下呈气态的有机物有（ ）

A. 一种 B. 两种 C. 三种 D. 四种

7、若使1mol甲烷完全与Cl₂取代生成等物质的量的四种卤代烃，则消耗Cl₂的物质的量为

（ ），生成HCl 的物质的量为（ ）

A. 2.5mol B. 2mol C. 1.25mol D. 5mol

8、对于下列物质：①氯气，②硫酸，③溴水，④烧碱溶液，⑤氧气，⑥酸性高锰酸钾溶液，

其中在一定条件下能跟甲烷发生化学反应的是（ ）

A. ①②③ B. ④⑤⑥ C. ①⑤ D. ②③④⑥

9、鉴别CH₄、CO、H₂三种无色气体的方法是（ ）

A. 通过灼热氧化铜 B. 点燃→通入澄清石灰水

C. 点燃→通入无水硫酸铜 D. 点燃→罩干烧杯→加入澄清石灰水

10、已知天然气的主要成份CH₄是一种会产生温室效应的气体，等物质的量的CH₄和CO₂产

生的温室效应，前者大。下面是有关天然气的几种叙述：①天然气与煤、柴油相比是较清

洁的能源；②等质量的CH₄和CO₂产生的温室效应也是前者大；③燃烧天然气也是酸雨的

成因之一。其中正确的（ ）：

A 是①、②、③ B 只有① C 是①和② D. 只有③

第13讲 烷烃的性质和命名

【知识梳理与典型例题】

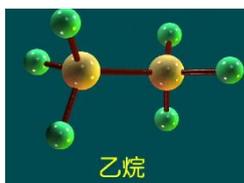
一、烷烃概况：

1. 结构：

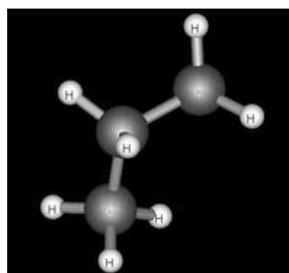
除甲烷外，还有一系列性质跟它很相似的烃，象乙烷（ C_2H_6 ）、丙烷（ C_3H_8 ）、丁烷（ C_4H_{10} ）

等等。

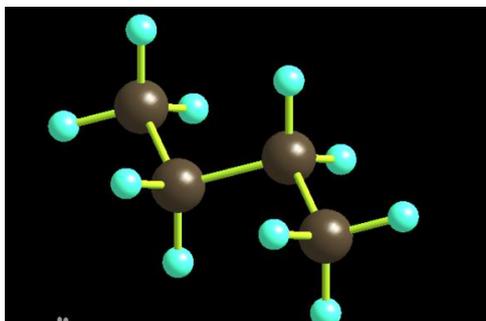
乙烷



丙烷：



丁烷：



在这些烃的分子里，碳原子跟碳原子都以单键结合成链状，跟甲烷一样，碳原子剩余的价键全部跟氢原子相结合。这样的结合使得每个碳原子的化合价都充分利用，达到“饱和”。具有这种结构的链烃叫做饱和链烃，也称烷烃。

烷烃的结构特点：_____，_____，_____

为了书写方便，有机物除用结构式表示以外，也可以用结构简式表示。如：

乙烷的分子式为_____，结构式为_____，结构简式是_____，

丙烷的分子式为_____，结构式为_____，结构简式是_____。

2. 通式： C_nH_{2n+2} ($n \geq 1$)

二、命名方法：天干命名法

一~十：_____

十一以上：_____

三、烃基和官能团：

1. 烃基：

烃分子失去一个氢原子后所剩余的部分叫做烃基。烃基一般用“R-”表示。

如果这种烃是烷烃，那么烷烃失去一个氢原子后所剩余的原子团叫做烷基。

如：甲基：_____ 乙基：_____ 丙基：_____

2. 基的特点：不带电的原子团（或原子）；不能单独存在。

基和根的比较：

-OH：

OH⁻：

3. 官能团：决定有机物特性的原子或原子团。

【例1】有8种微粒：①NH₂⁻，②—NH₂，③Br⁻，④OH⁻，⑤—NO₂，⑥—OH，⑦NO₂，⑧CH₃⁺，（1）其中能跟CH₃—结合生成有机物分子的微粒有_____

（2）其中能跟CH₃⁺结合生成有机物分子的微粒有_____（均填序号）

四、同系物：

1. 定义：

_____，在分子组成上相差_____的物质互称为同系物。如甲烷、乙烷、丙烷等都是烷烃的同系物。

2. 特点：

①_____

②_____

③_____

④_____

⑤_____

五、烷烃的物理性质：

1. 碳原子从___个到___个时，常温时的状态为气态（特例：新戊烷的沸点9.5℃）；碳原子从___个到___个时，常温时的状态为液态；碳原子超过___个时，常温时的状态为固态。

2. 烷烃一般为无色无臭，难溶于水，且密度小于水，易溶于酒精、乙醚、氯仿、苯等有机溶剂，溶解度随分子量增加而减小。

3. 结构相似时, 随着分子量的增大, 烷烃的沸点_____; 在分子量相同时, 同原子的烷烃, 随着支链的增多, 烷烃的沸点_____。

【例2】①丁烷②2-甲基丙烷③戊烷④2-甲基丁烷⑤2, 2-二甲基丙烷等物质的沸点排列顺序正确的是 ()

- A、①>②>③>④>⑤ B、⑤>④>③>②>①
C、③>④>⑤>①>② D、②>①>⑤>④>③

六、烷烃的化学性质:

烷烃一般比较稳定, 在通常状况下不与酸、碱、氧化剂反应, 也不能跟其他物质化合, 但在特定条件下也能发生下列反应:

1. 氧化反应:

烃燃烧通式: _____

2. 分解反应(裂化、裂解):

3. 取代反应(特征反应):

条件: _____ 特点: _____

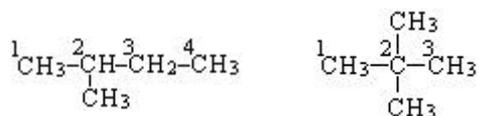
七、烷烃的命名法:

1. 习惯命名法:

2. 系统命名法:

(1) 选定分子里最长的碳链做主链, 并按主链上碳原子的数目称为“某烷”。碳原子数在十以下的, 从一到十依次用甲、乙、丙、丁、戊、己、庚、辛、壬、癸来表示, 碳原子在十一以上的, 就用数字来表示。

(2) 把主链里离支链较近的一端作为起点, 用1, 2, 3, ……等数字给主链的各个碳原子依次编号定位以确定支链的位置。

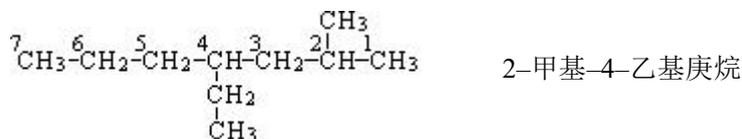


(3) 把支链作为取代基。把取代烃基的名称写在烷烃名称的前面, 在取代烃基的前面用阿拉伯数字注明它在烷烃直链上的所在位置, 并在号数后面连一短线, 中间用“-”隔开。例如:



(4) 如果有相同的取代烷基, 可以合并起来用二、三等数字表示, 但表示相同取代烃基位

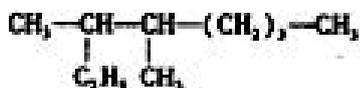
置的阿拉伯数字要用“，”号隔开；如果几个取代烃基不同，就把简单的写在前面，复杂的写在后面。例如：



【例3】(1) 下列有机物的命名中正确的是 ()

- A、3-甲基丁烷 B、2, 2, 4, 4-四甲基辛烷
C、2-乙基丁烷 D、1, 1, 3, 3-三甲基戊烷

(2) 按系统命名法填写下列有机物的名称或结构简式



①

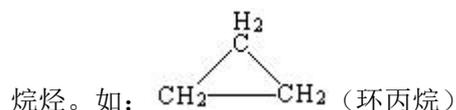
的系统命名名称是_____

②, 6-二甲基-4-乙基辛烷的结构简式是_____

八、环烷烃：

1. 结构：

碳原子间相互连接成环状的烃叫环烃。在环烃分子里，碳原子之间以单键相互结合的叫做环



结构特点：_____

2. 通式：_____

3. 性质：环烷烃的性质跟饱和链烃相似。

九、一卤代物：

CH₄: C₂H₆: C₃H₈: C₄H₁₀: C₅H₁₂:

【例4】碳原子数 ≤ 10 的烷烃中一氯代物只有一种的有哪些物质，写出其分子式和结构简式。

【课后练习】

1、下列有机物的命名中，正确的是 ()

A、CH₃-CH(CH₃)C₂H₅ 2-乙基丙烷

B、(CH₃)₂CH-CH(C₂H₅)-CH₂-CH(CH₃)₂ 2, 5-二甲基-4-乙基己烷

C、 $(\text{CH}_3)_2\text{CH}-\text{CH}(\text{C}_2\text{H}_5)-\text{CH}(\text{CH}_3)_2$ 2-甲基-3-异丙基戊烷

D、 $\text{C}(\text{CH}_3)_4$ 2,2-二甲基丙烷

2、有机物 $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_2\text{CH}_3)-\text{CH}(\text{CH}_2\text{CH}_3)-\text{CH}_3$ ，命名正确的是（ ）

A. 2-甲基-4, 5-二乙基己烷

B. 2, 3-二乙基-5-甲基己烷

C. 3, 6-二甲基-4-乙基庚烷

D. 2, 5-二甲基-4-乙基庚烷

3、下列有机物，命名正确的是（ ）

A. 2-乙基戊烷

B. 2, 3-二甲基-2-乙基己烷

C. 2, 3, 3-三甲基戊烷

D. 3, 3, 4-三甲基戊烷

4、某同学写出的下列烷烃的名称中，不正确的是（ ）

A、2, 3—二甲基丁烷

B、3, 3—二甲基丁烷

C、3—甲基—2—乙基戊烷

D、2, 2, 3, 3—四甲基丁烷

5、1mol某烃在氧气中充分燃烧，需要消耗氧气179.2L（标准状况），它在光照的条件下与氯气反应，能生成三种不同的一氯取代物，该烃的结构简式为（ ）

A、 $(\text{CH}_3)_3\text{C}-\text{CH}_2\text{CH}_3$

B、 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

C、 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$

D、 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

6、下列烷烃的沸点是：甲烷 -164°C ，乙烷 -89°C ，丁烷 -1°C ，戊烷 $+36^\circ\text{C}$ ，根据上述数据推断丙烷的沸点可能是（ ）

A、低于 -89°C

B、约为 -42°C

C、高于 -1°C

D、高于 $+36^\circ\text{C}$

7、同系物具有（ ）

(1) 相同的通式 (2) 相同的类别 (3) 相同的物理性质 (4) 相似的化学性质

A. (1) (2) (3) (4)

B. (1) (2) (3)

C. (1) (2) (4)

D. (1) (3) (4)

8、下列四种物质中，沸点最高的是（ ）

A.正戊烷

B.正丁烷

C.异丁烷

D.新戊烷

9、下列物质中一定是同系物的是（ ）

A. C_2H_4 和 C_4H_8

B. C_2H_6 和 C_3H_6

C. C_3H_8 和 C_4H_8

D. C_2H_6 和 C_5H_{12}

10、下列化学性质中，烷烃不具备的是（ ）

A. 一定条件下发生分解反应

B. 可以在空气中燃烧

C. 与 Cl_2 发生取代反应

D. 能使高锰酸钾溶液褪色

第15讲 同系物 同分异构体

【知识梳理与典型例题】

一、同分异构现象：

1. 定义：化合物具有相同的_____，但具有不同_____的现象，叫做同分异构现象。

例如， C_4H_{10} 有正丁烷和异丁烷：

分类：

①碳链异构

②位置异构

③类别异构

二、同分异构体：

具有同分异构现象的化合物互称为同分异构体。正丁烷和异丁烷就是丁烷的两种同分异构体。

戊烷有三种同分异构体：

正戊烷

异戊烷

新戊烷

在烷烃同系物的分子里，随着碳原子数目的增多，碳原子间的结合方式也就越趋复杂，同分异构体的数目也就越多。同分异构体的书写方法为减链法。

【例1】写出分子式为 C_6H_{14} 的同分异构体。

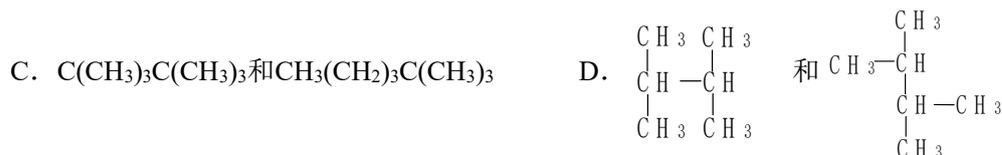
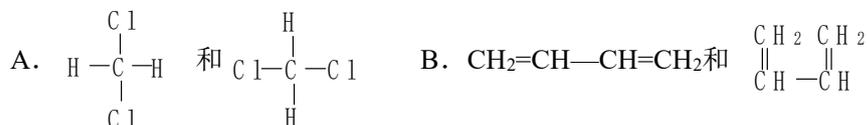
三、辨析：

	同位素	同素异形体	同系物	同分异构体
范围				
概念	相同			
	不同			
举例				

9、2,2,6,6-四甲基庚烷的一氯取代物的同分异构体共有 ()

A 2种 B 3种 C 4种 D 5种

10、下列有机物不是同一种物质的是 ()



提高题:

11、烷烃分子可以看作由以下基团组合而成: $-\text{CH}_3$ $-\text{CH}_2-$ $-\overset{|}{\text{C}}\text{H}-$ $-\overset{|}{\text{C}}-$

如某烷烃分子中同时存在这四种基团, 则该烷烃最少含有的碳原子数应是()

A 6 B 7 C 8 D 10

12、在烷烃同系物中, 含碳元素质量百分率最大应接近于 ()

A 75% B 80% C 85.7% D 92.3%

13、在标准状况下, 某气态有机物4L, 其质量为12.5g, 则该有机物的最简式可能是: ()

A CH B CH₂ C CH₃ D CH₂O

14、等质量的下列烃完全燃烧, 生成CO₂和H₂O, 耗氧量最多的是()

A C₂H₆ B C₃H₈ C C₄H₁₀ D C₅H₁₂

15、有两种气态烷烃的混合物, 在标准状况下其密度为1.16g/L, 则关于此混合物组成的说法正确的是 ()

A、一定有甲烷 B、一定有乙烷
C、可能是甲烷和戊烷的混合物 D、可能是乙烷和丙烷的混合物

16、室温时, 10mL气态烃与过量氧气混合点燃, 充分反应后再冷却到室温, 气体体积比点燃前减少了25mL, 再将这些气体通过氢氧化钠溶液, 体积又减少了30mL, 求这种气态烃的分子式。

17、1体积某烃的蒸气完全燃烧生成的CO₂比生成的水蒸汽少1体积(同温同压下测定)。

0.1mol该烃完全燃烧的产物被碱石灰吸收, 碱石灰增重39克, 求该烃的分子式。若该烃的一氯代物有3种, 写出该烃可能有的结构简式。

第16讲 乙烯和烯烃

【知识梳理与典型例题】

一、乙烯的结构：

分子式：

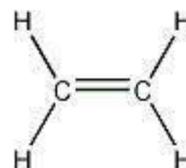
电子式：

结构式：

结构简式：

分子构型：

键角：



键能：碳碳双键_____碳碳单键

键长：碳碳双键_____碳碳单键

二、乙烯的物理性质：

_____色、_____味的气体，_____溶于水，比空气略轻。

三、乙烯的用途：

_____调节剂，果实催熟剂；乙烯也是石油化工的基础原料，可用于制塑料、合成纤维、有机溶剂等。

四、乙烯的化学性质：

1. 加成反应（不饱和烃的特征反应）：有机分子里不饱和的碳原子跟其它原子或原子团直接结合生成新物质。

乙烯通入溴水：_____ 现象：_____

乙烯与氢气反应：_____

乙烯与氯化氢反应：_____

乙烯水化法制乙醇：_____

2. 氧化反应：

(1) 燃烧

乙烯能在空气里燃烧，有_____的火焰。同时发出_____烟。

化学方程式：_____

(2) 乙烯可被强氧化剂酸性高锰酸钾（KMnO₄）氧化，使高锰酸钾溶液褪色。

【思考】鉴别乙烷和乙烯用什么方法？除去乙烷中的乙烯用什么方法？

3. 加聚反应：

聚合反应：分子量小的化合物（单体）分子互相结合成为分子量很大的化合物（高分子化合物）的分子。通常分为加聚反应和缩聚反应。

乙烯制聚乙烯：_____

五、乙烯的实验室制法：

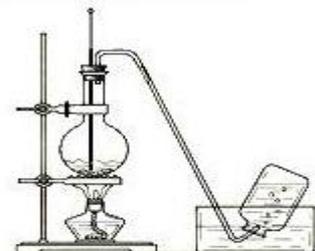
1. 原料：_____

2. 原理：_____

3. 副反应：_____

温度过低：_____

温度过高：_____



4. 气体发生装置：圆底烧瓶，温度计，铁架台，酒精灯，石棉网，导管，铁圈等。

与制_____、_____气体相似。

5. 净化：_____

6. 检验：_____

7. 注意：

(1) 乙醇和浓硫酸的体积比：_____；

(2) 浓硫酸的作用：_____；

(3) 严格控制温度，让温度迅速升高到_____℃，温度计的位置：_____；

(4) 为防止液体暴沸，加入少许_____。

六、烯烃：

1. 定义：分子里含有一个碳碳双键的不饱和链烃。

2. 特点：_____、_____、_____。

3. 通式：_____。

当 $n \geq$ _____时，烯烃与_____互为同分异构体。

写出 C_4H_8 的同分异构体：

写出 C_5H_{10} 的同分异构体：

【思考】 C_3H_6 和 C_4H_8 一定是同系物吗？

4. 物理性质:

(1) 状态: $n \leq$ _____ 时, 气态;

(2) 随着碳原子的递增, 分子量逐渐增大, 范德华力增大, 熔沸点逐渐_____。

5. 化学性质:

(1) 加成反应: 与 H_2 、 X_2 、 HX 、 HCN 、 H_2O 等加成。



马氏规则:

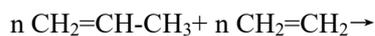
【例1】1mol有机物与1mol氢气发生加成反应, 加成反应生成的产物是2,2,3-三甲基戊烷, 则此有机物的可能结构为_____种。

(2) 氧化反应:

燃烧:

能被酸性高锰酸钾溶液氧化。

(3) 加聚反应:

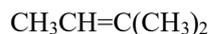
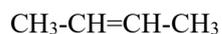


6. 命名:

(1) 包含碳碳双键在内的最长碳链为主链;

(2) 离碳碳双键近的一端作端位。

【例1】命名下列物质:



七、二烯烃:

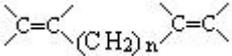
1. 定义: 分子里含有两个碳碳双键的链烃。

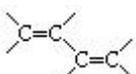
2. 通式: _____。与 _____ 和 _____ 互为同分异构体。

最简单的二烯烃:

写出C₄H₆的同分异构体:

3. 类别:

(1) 孤立二烯烃:  性质与单烯烃类似

(2) 共轭二烯烃: 

4. 共轭二烯烃的化学性质:

(1) 加成反应:

1,4-加成反应:

1,2-加成反应:

与足量溴水反应: (1,2,3,4-加成)

(2) 加聚反应:

$n\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 \rightarrow$

$n \begin{array}{c} \text{CH}_2=\text{C}-\text{CH}=\text{CH}_2 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array} \rightarrow$

天然橡胶中含有_____，如果长期受空气、日光的作用，就会渐渐被氧化而变硬、变脆，这叫做老化。工业上采用硫化措施改善橡胶的性能。

八、高聚物推单体:

基础题:

1. 下列有关实验操作的叙述正确的是 ()

A. 制乙烯时温度计的水银球浸没于反应混合液中 B. 将碱石灰与醋酸钠晶体共热制甲烷

第17讲 乙炔和炔烃

【知识梳理与典型例题】

一、分子结构：



球棍模型



比例模型

分子式：

电子式：

结构式：

结构简式：

分子构型：

键角：

键能：碳碳叁键_____ 碳碳双键_____ 碳碳单键

键长：碳碳叁键_____ 碳碳双键_____ 碳碳单键

二、物理性质：

1. 乙炔俗名_____；

2. 纯净的乙炔是_____色、_____味的气体，由电石生成的乙炔因常混有_____等杂质而有特殊难闻的臭味；

3. 乙炔比空气稍轻；

4. _____溶于水，易溶于有机溶剂。

三、化学性质：

1. 加成反应：乙炔分子中有碳碳叁键，所以进行加成反应时可以分步。

乙炔通入溴水：

现象：

乙炔和氢气：

乙炔和氯化氢：

2. 氧化反应：

(1) 燃烧：

乙炔燃烧时产生大量的热。乙炔的成分里含碳量很大，所以，燃烧时发出_____而带_____的火焰。乙炔跟空气的混合物遇火会发生爆炸，所以在生产和使用乙炔时，必须注意安全。

乙炔在氧气里燃烧时，产生的_____焰的温度很高（可达3000℃以上），可以用来

_____金属。

(2) 酸性 KMnO_4 溶液：乙炔容易被氧化剂所氧化，能使高锰酸钾溶液的紫红色褪去。

3. 加聚反应：

四、乙炔的制取：

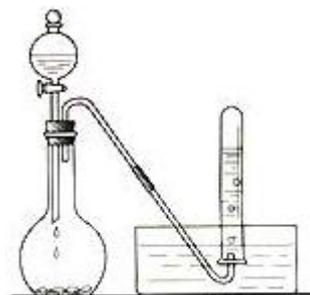
1. 原料：

2. 原理：

3. 气体发生装置：

4. 收集：

5. 注意：



(1) 制取乙炔不能用_____。原因是电石跟水反应生成的 Ca(OH)_2 微溶，容易沉积在容器底部堵塞球形漏斗下端管口；反应放出大量热，会使启普发生器炸裂；电石遇水后不能继续保持块状。

(2) CaC_2 与水反应激烈，并产生泡沫，为防止产生的泡沫进入导管，在导管口附近塞入少量_____。

(3) 通常用_____代替水，并应选用_____漏斗，以控制反应速率，获得平稳的乙炔气流。

(4) 电石中有杂质如 CaS 、 Ca_3P_2 使生成的乙炔中因有 H_2S 、 PH_3 而带有特殊臭味。

五、炔烃：

1. 定义：链烃分子里含有一个碳碳叁键的不饱和烃。

2. 通式：_____与_____和_____互为同分异构体。

3. 物理性质：(1) $n \leq 4$, 气态；(2) 碳原子数越多，熔沸点越高。

4. 化学性质：易加成、能氧化、可加聚。

【课后练习】

1. 有 CH_3CH_3 和 $\text{CH}=\text{CH}$ 的混合物共 0.1mol ，在催化剂存在时完全加氢，共消耗氢气 0.16mol ，则原混合气体中 CH_3CH_3 的体积含量为（ ）%

A. 20

B. 40

C. 60

D. 80

2. 完全燃烧1mol烃可生成4mol的二氧化碳, 此烃氢化时, 1mol烃需消耗2mol氢气, 这种烃是 ()

- A. $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ B. $\text{CH}=\text{CH}$ C. $\text{CH}=\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ D. $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$

3. 有机物A和B的通式分别为 $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ 和 $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$, aLA和B的混合气体能和0.4aL氢气发生加成反应(同温、同压), 则混合气体中A和B的体积比是 ()

- A. 2 : 3 B. 1 : 4 C. 1 : 2 D. 1 : 3

4. 燃烧下列混合气体, 所产生的二氧化碳的量一定大于燃烧相同质量的丙烯所产生的二氧化碳的量是 ()

- A. 丁烯 丙烷 B. 乙炔 乙烯 C. 乙炔 丙烷 D. 乙烷 环丙烷

5. 某气态不饱和烃与适量氢气组成的混合气体, 在催化剂存在下反应, 生成了饱和烃, 体积变为原混合气体的1/3。若将1L这种不饱和烃与10L氧气混合, 完全燃烧后生成的气体通过碱石灰吸收, 剩余的气体为6L(同温、同压), 这种不饱和烃的分子式是 ()

- A. C_2H_2 B. C_2H_4 C. C_3H_4 D. C_4H_6

6. 描述 $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{CF}_3$ 分子结构的下列叙述中, 正确的是 ()

- A. 6个碳原子有可能都在一条直线上 B. 6个碳原子不可能都在一条直线上
C. 6个碳原子一定都在同一平面上 D. 6个碳原子不可能都在同一平面上

7. 1体积某气态烃最多能与2体积氯气加成生成卤代烃, 1mol此卤代烃与2mol氯气发生取代时, 生成物仅含碳、氯两种元素, 该烃的化学式 ()

- A. C_2H_2 B. C_3H_4 C. C_4H_6 D. C_4H_8

8. 甲烷和乙炔的混合气体20 mL, 完全燃烧需45 mL氧气(同温同压下), 则此混合气体中甲烷和乙炔的体积比是 ()

- A. 2 : 1 B. 1 : 1 C. 3 : 2 D. 3 : 1

9. 0.1 mol由两种气态烃组成的混合气体完全燃烧后, 得到0.16 mol CO_2 和3.6g水, 混合气体中 ()

- A. 一定有甲烷 B. 一定是甲烷和乙烯 C. 一定没有乙烷 D. 一定有乙炔

10. 近来发现了一种新的星际分子氰基辛炔, 其结构式为:

$\text{HC}\equiv\text{C}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{C}\equiv\text{N}$ 。对该物质判断正确的是 ()

- A. 晶体的硬度与金刚石相当 B. 能使酸性高锰酸钾溶液褪色
C. 不能发生加成反应 D. 可由乙炔和含氮化合物加聚制得

第18讲 烃的复习

烷烃的基本概念：

- 1、下列关于有机物的叙述正确的是（ ）
A 有机物都是非电解质 B 熔点低的化合物都是有机物
C 不含氢的化合物也可能是有机物 D 含有碳元素的化合物都是有机物
- 2、验证某有机物属于烃，应完成的实验内容（ ）
A 只测定它的C、H比； B 只要证明它完全燃烧后产物只有H₂O和CO₂
C 只测定其燃烧产物中H₂O与CO₂的物质的量的比值
D 测定该试样的质量及试样完全燃烧后生成CO₂和H₂O的质量
- 3、瓦斯爆炸是空气中含有甲烷5%~15%遇到火源所产生的爆炸。发生爆炸最强烈时，甲烷在空气中所占的体积应是：（ ）
A 15% B 10.5% C 9.5% D 5%
- 4、完全燃烧某有机物，生成Ag二氧化碳和Bg水，有机物中碳、氢原子个数之比是（ ）
A A : B B A/12 : B/2 C A/44 : B/9 D A/44 : B/18
- 5、一定量的甲烷燃烧之后得到的产物为CO、CO₂和水蒸气，此混合气体重49.6g，当其缓缓通过足量无水氯化钙时，CaCl₂固体增重25.2g，原混合气体中CO₂的质量为（ ）
A 12.5g B 13.2g C 19.7g D 24.4g
- 6、化学工作者从有机反应RH+Cl₂(气) $\xrightarrow{\text{光}}$ RCl(液)+HCl(气)受到启发，提出在农药和有机合成工业中可以获得副产品盐酸的设想已成为现实。试指出从上述反应产物中分离得到盐酸的最佳方法是
A 蒸馏法 B 水洗分液法 C 升华法 D 有机溶剂萃取法
- 7、把1体积甲烷和4体积Cl₂组成的混合气体充入大试管中后倒立在盛有饱和食盐水的水槽里，放在光亮处。片刻后发现试管中的气体颜色_____，试管中的液面_____，试管壁上有_____出现，水槽中的现象是_____。

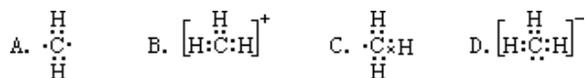
烷烃的性质和命名：

- 1、某有机物在空气中完全燃烧只生成CO₂和水，则此有机物（ ）
A.只含碳、氢两种元素 B.一定含有氧元素
C.一定含有碳、氢、氧三种元素 D.一定含有碳、氢元素，可能还含有氧元素

2、有一类最简单的有机硅化合物叫硅烷，分子组成与烷烃相似。下列说法错误的是（ ）

- A. 硅烷的分子通式为 $\text{Si}_n\text{H}_{2n+2}$ B. 甲硅烷燃烧生成二氧化硅和水
C. 甲硅烷的密度小于甲烷 D. 甲硅烷的热稳定性强于甲烷

3、下列表示甲基的电子式中，正确的是（ C ）



4、2008年北京奥运会的“祥云”火炬所用燃料的是丙烷，下列有关丙烷的叙述不正确的是（ ）

- A. 分子中的碳原子不在一条直线上 B. 光照下能够发生取代反应
C. 比丁烷更易液化 D. 含氢的质量分数比乙烷小

5、有关饱和链烃的叙述正确的是（ ）

①都是易燃物 ②特征反应是取代反应 ③相邻两个饱和链烃在分子组成上相差一个甲基

- A、①和③ B、②和③ C、只有① D、①和②

6、已知丙烷的二氯代物有四种异构体，则其六氯代物的异构体数目为（ ）

- A、2种 B、3种 C、4种 D、5种

7、某烷烃含有200个氢原子，那么该烃的分子式是（ ）

- A. $\text{C}_{97}\text{H}_{200}$ B. $\text{C}_{98}\text{H}_{200}$ C. $\text{C}_{99}\text{H}_{200}$ D. $\text{C}_{100}\text{H}_{200}$

8、某两种气态烷烃组成的混合气体，对氢气的相对密度为14，则混合气中一定有（ ）

- A. 甲烷 B. 乙烷 C. 丙烷 D. 环丙烷

9、1 mol 丙烷在光照条件下，最多可与多少摩尔氯气发生取代（ ）

- A. 4 mol B. 8 mol C. 2 mol D. 10 mol

10、下列物质的沸点按由高到低的顺序排列正确的是（ ）

① $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$ ② $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$ ③ $\text{CH}(\text{CH}_3)_3$ ④ $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{CH}_3$

- A. ②④①③ B. ④②①③ C. ④③②① D. ②④③①

同系物、同分异构体：

1、烷烃分子可以看作由以下基团组合而成： $-\text{CH}_3$ $-\text{CH}_2-$ $\begin{array}{c} | \\ -\text{CH}- \\ | \end{array}$ $\begin{array}{c} | \\ -\text{C}- \\ | \end{array}$

如某烷烃分子中同时存在这四种基团，则该烷烃最少含有的碳原子数应是（ ）

- A 6 B 7 C 8 D 10

2、在烷烃同系物中，含碳元素质量百分率最大应接近于（ ）

- A 75% B 80% C 85.7% D 92.3%

3、在标准状况下，某气态有机物4L，其质量为12.5g，则该有机物的最简式可能是：（ ）

A CH B CH₂ C CH₃ D CH₂O

4、等质量的下列烃完全燃烧，生成CO₂和H₂O，耗氧量最多的是（ ）

A C₂H₆ B C₃H₈ C C₄H₁₀ D C₅H₁₂

5、有两种气态烷烃的混合物，在标准状况下其密度为1.16g/L,则关于此混合物组成的说法正确的是（ ）

A、一定有甲烷

B、一定有乙烷

C、可能是甲烷和戊烷的混合物 D、可能是乙烷和丙烷的混合物

6、室温时，10mL气态烃与过量氧气混合点燃，充分反应后再冷却到室温，气体体积比点燃前减少了25mL，再将这些气体通过氢氧化钠溶液，体积又减少了30mL，求这种气态烃的分子式。

7、1体积某烃的蒸气完全燃烧生成的CO₂比生成的水蒸汽少1体积(同温同压下测定)。0.1mol该烃完全燃烧的产物被碱石灰吸收，碱石灰增重39克，求该烃的分子式。若该烃的一氯代物有3种，写出该烃可能有的结构简式。

烯烃:

1.乙烯和氧气的混合气体的密度是相同状况下氢气的14.5倍，乙烯的质量分数为（ ）

A.25%

B.27.6%

C.72.4%

D.75%

2.下列气体中能与其他三种气体都反应的是（ ）

A.氨气

B.乙烯

C.乙烷

D.氯气

3.等质量的乙烯和聚乙烯完全燃烧，消耗氧气的物质的量的关系为（ ）

A.前者多

B.后者多

C.相等

D.不能肯定

4.下列既可以使溴水褪色，又可以使酸性高锰酸钾溶液褪色的气体是（ ）

A.SO₂

B.CO₂

C.C₂H₄

D.C₂H₆

5.下列液体分别和溴水混合并振荡，静置后分为两层，水层、油层均为无色的是（ ）

A.己烷

B.己烯

C.CCl₄

D.NaOH溶液

6.某烯烃与氢气加成后得到2,2-二甲基丁烷，该烯烃的名称是（ ）

A.2,2-二甲基-3-丁烯

B.2,2-二甲基-2-丁烯

C.2,2-二甲基-1-丁烯

D. 3,3-二甲基-1-丁烯

7. 标准状况下, 体积为1L碳原子数为n和n+1的两种气态烯烃的混合物, 其质量为2g, 则n值为 ()

- A.1 B.2 C.3 D.4

8. 下列物质中一定能使溴水褪色, 并属于化学变化的是 ()

- A. CCl_4 B. C_2H_4 C. C_4H_8 D. KI溶液

9. 关于丙烯的结构和性质, 下列说法正确的是 ()

- A. 分子中3个碳原子在同一直线上 B. 分子中所有的原子都在同一平面上
C. 与HCl加成只生成一种产物 D. 能发生加聚反应

10. 室温下, 1体积的气态烃和过量氧气混合并充分燃烧后冷却到原来的温度和压强, 气体比反应前缩小3体积, 则原来的气态烃可能是 ()

- A. 丙烷 B. 丙烯 C. 丁烷 D. 丁烯

炔烃:

1. 通过 CaC_2 与水的反应, 判断下列产物正确的是 ()

- A. ZnC_2 与水反应生成乙烷 (C_2H_6) B. Al_4C_3 与水反应生成丙炔 (C_3H_4)
C. Mg_2C_3 与水反应生成丙炔 (C_3H_4) D. Li_2C_2 与水反应生成乙烯 (C_2H_4)

2. 某炔烃加氢后得到2-甲基丁烷, 该炔烃可能是 ()

- A. 2-甲基-1-丁炔 B. 2-甲基-3-丁炔 C. 3-甲基-1-丁炔 D. 2-甲基-2-丁炔

3. 链状单炔烃完全燃烧后生成的二氧化碳与水的物质的量的比为5:4, 满足上述条件的炔烃有 ()种

- A.3 B.4 C.5 D.6

4. 某烃1mol最多能和2mol的HBr发生加成反应, 其所得产物又能跟6mol的 Br_2 发生取代反应, 最后得到一种只含碳、溴两种元素的化合物, 则原烃为 ()

- A. C_2H_2 B. C_3H_4 C. C_3H_6 D. C_4H_6

5. X、Y、Z分别为烷烃、烯烃和炔烃, 若在一定条件下VL的X、Y、Z的混合气体又与VL的氢气完全加成, 则混合气体中X、Y、Z的体积比可能是 ()

- A.1: 1: 1 B. 1: 2: 3 C. 1: 2: 1 D. 3: 2: 1

6. 在常温常压下, 将20mL三种气态烃的混合物与120mL的氧气混合, 完全燃烧后恢复到原状况, 得90mL气体, 则此三种气态烃可能是 ()

- A. C_2H_6 、 C_3H_6 、 C_4H_8 B. C_2H_6 、 C_3H_6 、 C_4H_6

C. C_2H_6 、 C_3H_8 、 CH_4

D. C_2H_2 、 C_2H_4 、 C_3H_4

7. 分子式为 C_5H_7Br 的有机物，其结构式不可能为（ ）

A. 含有一个叁键的直链有机物

B. 含有两个双键的直链有机物

C. 含有一个双键的环状有机物

D. 含有一个双键的直链有机物

8. 某气态烃0.5mol能与1molHCl完全加成，加成后产物分子上的氢原子又可被3mol氯气取代，则此气态烃可能是（ ）

A. $CH\equiv CH$

B. $CH_2=CH_2$

C. $CH\equiv C-CH_3$

D. $CH_2=CH-CH_3$

9. 在 $120^\circ C$ 时，将甲烷和乙炔的混合气体6.72L与20L氧气混合，点燃充分反应后，再恢复到原来的温度，气体体积变为24.48L。求原混合气体中甲烷的体积分数为_____。

10. 用石灰石、焦炭、食盐和水为原料，写出合成聚氯乙烯的化学方程式。

参考答案:

第1讲

【基础练习】

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	B	C	C	B	A	C	B	C	B	B
题号	11	12	13	14						
答案	C	B	D	A						

15. 白色沉淀迅速变灰绿, 过一段时间变为红褐色; 反应的化学方程式: 略; 取样, 加少量硫氰化钾溶液; 若变为血红色溶液, 证明亚铁离子已被氧化为铁离子。

【拓展练习】

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	A	A	BC	B	A	C	B	AB	C	C
题号	11	12	13	14	15	16				
答案	B	C	A	C	D	D				

第2讲

【基础练习】

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
答案	C	C	C	D	A	A、C	B	C	C	A	B

12、铝, 罐壁内凹的原因是: 氢氧化钠消耗铝罐表面致密的氧化膜之后, 再与铝反应产生氢气。用化学方程式: 略,

13、白色, 不, 强酸, 强碱, 两性氢氧化物, 氢氧化铝在水中的电离方程式: 略, 氢氧化铝跟胃酸(盐酸)反应的化学方程式: 略。氢氧化铝和氢氧化钾溶液反应的化学方程式: 略。

【拓展练习】

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
答案	D	D	A	D	C	B	C	BD	BC	BD	D

12、(1) 丙 (2) $W_3 > W_1 > W_2$ 13、5.4 克 14、(1)过量, 乙或丙组, 1mol/L,

(2) 甲 1:1 15、(1) 1.75 mol/L (2) 氧化铝 85% 氧化铁 12%

第3讲

【基础练习】

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	D	C	B	A	B	B	A	D	A	D
题号	11	12	13	14	15	16	17	18		
答案	C	A	C	C	C	B	A	B		

19、 $KAlO_2$ ，方程式略

20 (1) 在a处连接导管并插入水中，用酒精灯对容器A进行微热，若导管口处有气泡产生，则确定装置气密性良好。

(2) 防止暴沸 (3) $3Fe + 4H_2O(g) \rightarrow Fe_3O_4 + 4H_2$

【拓展练习】

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
答案	D	C	B	C	A	AB	B	C	D	C
题号	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
答案	CD	A	A	AD	A	C	A	D	C	A
题号	21(1)	21(2)	21(3)	21(4)	21(5)	21(6)	21(7)	21(8)		
答案	A	B	F	D	E	C	F	G		

22、(1) KSCN溶液；加入KSCN溶液无血红色溶液产生。

(2) 酸性 $KMnO_4$ 溶液；加入酸性 $KMnO_4$ 溶液少量，紫红色不退去

23、略

24、(1) H^+ 、 SO_4^{2-} ； Cu^{2+} 、 SO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 OH^- 、 NO_3^- ； Mg^{2+} 、 K^+ (2) OH^- 、 K^+ ； Mg^{2+} 、 Cu^{2+} 、 H^+ 、 NO_3^- ； SO_4^{2-} 、 SO_3^{2-} 、 NO_3^-

25、(b-a)/48

26、(1) SiO_2 ； $Fe(OH)_3$ ； $Al(OH)_3$

(2) Al^{3+} 、 Fe^{3+} ； AlO_2^- 、 Cl^- ；

(3) 盐酸； CO_2 ；不行，A是强酸，如果过量会使氢氧化铝溶解。

27、①100； $2Al + 2OH^- + 2H_2O \rightarrow 2AlO_2^- + 3H_2 \uparrow$

④偏低；取少量洗涤液逐滴加入稀盐酸至过量，若整个过程未出现沉淀则说明洗涤干净；

(1) 检查气密性；向C中加入一定量水，然后提高C使其中液面高于B，静置一会儿，若液面不发生变化则气密性良好；(2) 用量气管量气前气体需要冷却到室温，并且平视读数；

(3) 否；60%

第4讲

【基础练习】

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

答案	B	D	C	B	A	B	A	A	D	B
题号	11	12	13	14	15					
答案	C	C	B	A	D					

16. 原子序数 周期性 元素周期律 由大到小 由+1价到+7价 由-4价到-1价 质变

17. (1) Al Cl Mg²⁺ S²⁻ H (2)(3)略 (4) 离子 电子式略 (5) 共价 共价 电子式略

18. F Cl Br I HF HCl HBr HI F₂ Cl₂ Br₂ I₂

19. (1) Ag (2) Na (3) Al (4) Fe

20. Ne HF H₂O NH₃ CH₄

【拓展练习】

题号	1	2	3	4	5
答案	C	C	C	D	D



7. 35

第5讲

【基础练习】

题号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
答案	D	D	D	A	C	D	C	B	C	C	A

12、 7, 3, 第一、第二、第三; 3, 第四、第五、第六; 原子核外电子的层数; 18,7, IA、

IIA、IIIA、IVA、VA、VIA、VIIA;7, 第VIII与零族; 原子核外电子排布的最外层电子数。

13、 ①逐渐递增, 逐渐减小; ②递增, 增大

14、 最高正价从+1递增到+7, O、F 除外, 最低负价从第四主族开始出现, 由-4到-1

, ①最外层电子数, ②__最高正价__+__最低负价的绝对值__= 8

15、 (1) 增强, 增强; 减弱, 减弱

(2) 减弱, 减弱, 增强, 增强,

16、 (1) 元素非金属性强弱判断依据

①强, 元素非金属性越强,

②、好, 元素非金属性越强,

③、强, 元素非金属性越强,

④、对应单质氧化性越__强__, 对应阴离子还原性越弱, 元素非金属性越强,

(2) 元素金属性强弱判断依据

- ①、强，元素金属性越强，
 ②、强，元素金属性越强，
 ③、强，对应阳离子氧化性越弱，元素金属性越强，

【拓展练习】

题号	1	2	3	4	5	6	7	8
答案	C	C	A	AD	D	D	D	A

9、 (1) 第三周期第IA族，电子式略 (2) NaAl Cl , Na



10、 (1) 电子式略，低于 (2) Na Al S O, S²⁻ O²⁻ Na⁺ Al³⁺



(4) 电子式略，黄。 (5) $\text{Cl}_2 + 2\text{NaBr} \rightarrow \text{Br}_2 + 2\text{NaCl}$ 。

第6讲 略

第7讲

【基础练习】

1、C 2、B 3、B 4、D 5、A 6、D

【拓展练习】

7. 略 8. 略 9. 略 10. X=6

第9讲

【基础练习】

1、B 2、A 3、A 4、A 5、D

【拓展练习】

6、



计 算	完全失去结晶水的硫酸铜质量		1.279
	结晶水质量	0.758	
	x的值 (保留两位小数)	4.97	4.92
	x的平均值 (保留两位小数)	4.95	

(1) 减小误差

(2) ① 偏大 ; ② 偏大 ; ③ 偏小

7. (1) 坍塌 (2) 蓝色 白色

(3) 确保硫酸铜晶体完全失去结晶水 (4) $\frac{20(m_2 - m_1)}{9(m_4 - m_1)}$ (5) a、b

8. (1) 研钵; 坍塌

(2)防止无水硫酸铜冷却时吸收空气中的水份

(3)检验样品中的结晶水是否已经全部除去(或保证样品中的结晶水完全失去)

(4). $[160(x-y)/18(y-m)]$

(5)ADE

第10讲

1. AC 2. D 3. C 4. C 5. C 6. BD 6. D

7. D 8. B 9. A 10. D 11. B

第11讲

一、1、D 2、A 3、B 4、A 5、B 6、C 7、A 8、B 9、C 10、D

二、填空题

11、(1) 安装好装置并在量气管内加入水，向下移动水准瓶，若水准瓶中液面与量气管液面维持一定的高度差，说明装置密封

(2) $2\text{OH}^- + 2\text{Al} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{AlO}_2^- + 3\text{H}_2\uparrow$ (3) 小于0.040g

(4) >, 符合 (5) bc, c

12、(1) 除去空气中的二氧化碳； 碱石灰； 防止空气中的水和二氧化碳进入装置D中。

(2) 排出装置中残留的二氧化碳气体，使其全部进入D中。

(3) 0.294 偏高

13、(1) C； 因为B用量筒计量水的体积误差太大。

(2) C (3) 偏小； 在C装置量气管处水面上加一层油； 减小 二氧化碳溶解

(4) $22.4\text{m}/106 < V < 22.4\text{m}/84$ (5) $0.187 < m < 0.237$ (6) B

14、(1) D、E 滴定管 粗细交界处

(2) 偏高 偏高

(3) 甲基橙 最后一滴，黄色变为橙色，30s不褪色

(4) 0.1331mol/L 0.67%

(5) 0.098g

第12讲

1、D 2、D 3、A 4、D 5、D 6、A 7、AA 8、C 9、D 10、C

第13讲

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D	D	C	BC	B	B	C	A	D	D

第15讲

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D	C	B	B	BC	D	D	C	B	C

第16讲

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	C	D	D	B	BD	D	A	D	AD

第17讲

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	CD	B	B	C	BC	A	B	AC	B

第18讲

烷烃的基本概念：

1、C₂、D₃、C₄、C₅、B₆、B₇、变浅直至消失 上升 油状液滴 出现白雾 8、C₃H₈ 9、4:1 10、各25ml

烷烃的性质和命名：

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
D	CD	C	C	D	C	C	A	B	A

同系物、同分异构体：

1	2	3	4	5
C	C	B	A	A

6、C₃H₆ 7、C₆H₁₄

烯烃：

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
C	D	C	AC	B	D	C	B	D	AD

炔烃：

11	12	13	14	15	16	17	18
----	----	----	----	----	----	----	----

C	C	A	B	AC	BC	D	C
---	---	---	---	----	----	---	---

19.33.3% 20. (1) (2)不能 ac (3) H₂S (4) c b CuSO₄ CuSO₄ 如为取代, 会生成HBr, 溶于水显酸性, 加成后的产物为中性。