

高一年级

化

学

通用各科奥林匹克 ABC卷及解析

化学奥林匹克工作室 编

首都师范大学出版社

*tongyong geke
aolimpike
abcjuan ji jiexi*

奥林匹克

OLYMPIC

通用各科奥林匹克 ABC卷及解析

化学奥林匹克工作室 编

高一年级化学

首都师范大学出版社

TONGYONG GEKE AOLINPIKE ABC JUAN JI JIEXI
• GAOYI HUAXUE

通用各科奥林匹克 ABC 卷及解析

高一年级化学

首都师范大学出版社

(北京西三环北路 105 号 邮政编码 100037)
北京昌平兴华印刷厂印刷 全国新华书店经销
2000 年 1 月第 1 版 2000 年 1 月第 1 次印刷
开本 850×1168 1/32 印张 7.5
字数 191 千 印数 00,001~15,000 册
定价 9.00 元

目 录

第一章	卤素	(1)
第二章	摩尔 反应热	(18)
第三章	硫 硫酸	(36)
第四章	碱金属	(57)
第五章	物质结构 元素周期律	(73)
第六章	氮和磷	(92)
参考答案与解析		(116)

第一章 卤素

A 卷

一、选择题(每小题只有一个正确选项)

1. 下列元素在化合物中,可变化价最多的是()
(A)Al (B)Cl (C)Mg (D)F
2. 下列物质中,含有氯离子的是()
(A)Cl₂ (B)HCl (C)NaCl (D)HClO
3. 在常温常压下,下列气体在水中的溶解度最大的是()
(A)Cl₂ (B)CO₂ (C)HCl (D)O₂
4. 下列物质中,属于纯净物的是()
(A)液氯 (B)氯水 (C)盐酸 (D)碘酒
5. 下列物质中,不能通过单质间直接化合制取的是()
(A)CuCl₂ (B)Fe₃O₄ (C)ZnCl₂ (D)FeCl₂
6. 在氯气里燃烧时,生成白色烟雾的物质是()
(A)氢气 (B)铜 (C)钠 (D)红磷
7. 下列对次氯酸的叙述中,错误的是()
(A)具有漂白作用 (B)比次氯酸盐稳定
(C)是一种强氧化剂 (D)见光加速分解
8. 湿润的蓝色石蕊试纸接触氯气时发生的颜色变化是()
(A)变为红色 (B)变为紫色
(C)先变红,后变白 (D)不变色
9. 实验室里制取下列气体时,所用的气体发生装置与氯气相

同的是()

(A)O₂ (B)H₂ (C)CO₂ (D)HCl

10. 提纯含有食盐的碘,最适宜的方法是()

(A)过滤 (B)升华 (C)结晶 (D)蒸馏

11. 检验稀盐酸中是否溶有氯气,最好应选用()

(A)红色石蕊试纸 (B)蓝色石蕊试纸
(C)pH 试纸 (D)淀粉碘化钾试纸

12. 下列变化中,属于化学变化的是()

(A)溴挥发 (B)碘升华
(C)氯水光照后褪色 (D)溴水加苯后溴水层褪色

13. 下列离子中,最易给出电子的是()

(A)I⁻ (B)H⁺ (C)Cu²⁺ (D)F⁻

14. 将下列物质分别加入到溴水中,使溴水颜色加深的是
()

(A)NaOH (B)NaI (C)CCl₄ (D)Mg

15. 下列反应中,一定属于氧化还原反应的是()

(A)化合反应 (B)分解反应
(C)置换反应 (D)复分解反应

16. 下列反应中,能说明次氯酸是弱酸的是()

(A)Cl₂+H₂O=HCl+HClO

(B)2HClO $\xrightarrow{\text{光}}$ 2HCl+O₂ ↑

(C)HClO+NaOH=NaClO+H₂O

(D)Ca(ClO)₂+H₂O+CO₂=CaCO₃ ↓ +2HClO

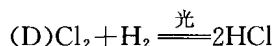
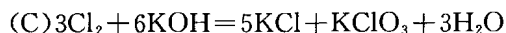
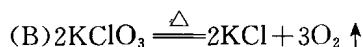
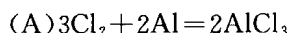
17. 下列物质的贮存方法正确的是()

(A)氢氟酸盛放在玻璃瓶里
(B)溴盛放在有少量水的棕色磨口瓶里
(C)硝酸银溶液盛放在无色细口瓶里
(D)浓盐酸盛放在广口瓶里

18. 随着卤素原子半径的增大,下列递变规律正确的是
()

- (A)单质的熔点、沸点逐渐降低
- (B)卤离子的还原性逐渐增强
- (C)氢化物的稳定性逐渐增强
- (D)非金属性逐渐增强

19. 在下列反应中,氯元素既发生了氧化反应,又发生了还原反应的是()



20. 将 20.00 g NaCl 和 NaBr 的混合物溶于适量水中,通入足量氯气,充分反应后,将溶液蒸干、冷却、称量,得到固体 15.55 g。则原混合物中溴元素的质量分数为()

- (A)51.5% (B)48.5% (C)40% (D)60%

二、填空题

21. 在卤化物中,_____可用于人工降雨,_____可用于制造敌百虫等多种农药。

22. 工业上制造漂白粉:

(1)所用的原料是_____、_____。

(2)制漂白粉的化学方程式为_____。

(3)漂白粉的有效成分是_____。

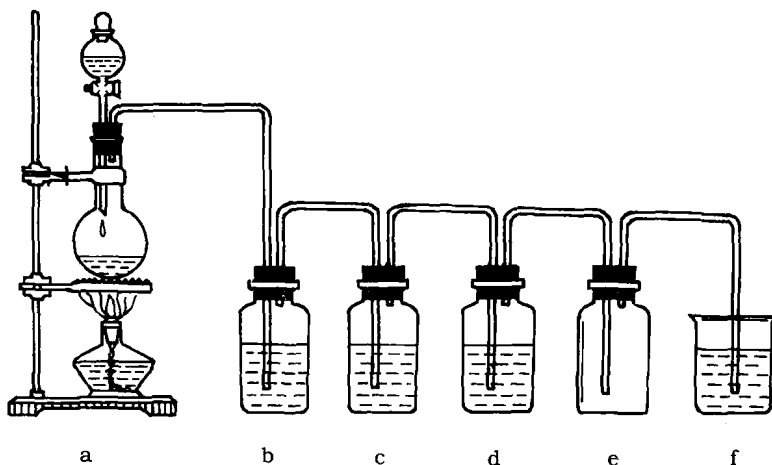
23. 向溴化钾溶液中加入少量氯水,现象是_____,反应的化学方程式是_____,该反应证明:氯比溴_____,氯气的氧化能力比溴_____。

24. 有 A、B、C、D 四种气体,分别为 Cl_2 、 H_2 、 HCl 、 HI 。将 A 和 D 混合后见光,发生爆炸;将 A 和 B 混合后,生成紫色蒸气。由此

可判断这四种气体分别是(写化学式):

A _____、B _____、C _____、D _____。

25. 下图是实验室制取氯水及干燥纯净氯气的实验装置。



试回答下列各问:

(1)若用浓盐酸跟二氧化锰起反应来制取氯气。补充下列实验步骤,直到反应开始进行:

①按图示那样把装置连接好,并且检查气密性。

(2)写出 a 装置中发生反应的化学方程式,标出电子转移的情况:

(3)若制取两瓶氯水,这两瓶是_____,现象是_____。

(4)d 装置中盛放的是_____,它的作用是_____。

(5)e 装置用于收集氯气,所收集的氯气中_____ (填含有或不含)氯化氢,试说明理由:_____。

(6)f 装置中盛放的是_____ 溶液,它的作用是_____。

三、计算题

26. 用 10 g 含杂质 13% 的软锰矿石跟 200 g 36.5% 的盐酸充分反应。试计算:

(1)产生氯气的质量为_____。

(2)被氧化的氯化氢的质量为_____。

27. 已知磷在不充足的氯气中燃烧生成三氯化磷,在过量的氯气中燃烧生成五氯化磷。

(1)写出红磷在氯气中燃烧反应的化学方程式。

(2)将 6.20 g 红磷放在 x g 氯气中燃烧,试确定 x 取值范围和产物,填入下表:

组 号	x 取值范围	产物的化学式
①		
②		
③		

(3)将 6.20 g 红磷放在 24.14 g 氯气中充分燃烧,试通过计算确定反应所得产物的化学式及其质量。

(4)若生成物中三氯化磷和五氯化磷的分子个数比为 1:1,求反应前,红磷和氯气的质量比。

B 卷

一、选择题(每小题有一个或两个正确选项)

1. 下列说法中,正确的是()

(A)氯离子的半径比氯原子的半径大

- (B) 氯离子比氯原子多一个电子层
 (C) 氯气和氯离子都具有强氧化性
 (D) 氯气跟钾反应的产物中含有氯离子

2. 近年来,加“碘”食盐较少使用碘化钾,因其口感苦涩且在贮藏和运输中易变质,目前代之加入的是()

- (A) I_2 (B) KIO (C) $NaIO$ (D) KIO_3

3. 要除去液溴中含有的少量氯气,应加入适量的()

- (A) $NaOH$ (B) $NaCl$ (C) Br_2 (D) $NaBr$

4. 可以用来鉴别 $NaCl$ 、 $NaBr$ 、 NaI 三瓶无色溶液的试剂是()

- (A) $AgNO_3$ 溶液 (B) 氯化钙溶液
 (C) 氯水 (D) 稀硫酸

5. 当过量的氯气或稀盐酸分别与下列金属反应时,均生成 MCl_2 型化合物的是()

- (A) Fe (B) Mg (C) Ag (D) Cu

6. 下列物质在空气中因久置而变质,在变质过程中,既有氧化还原反应发生,又有非氧化还原反应发生的是()

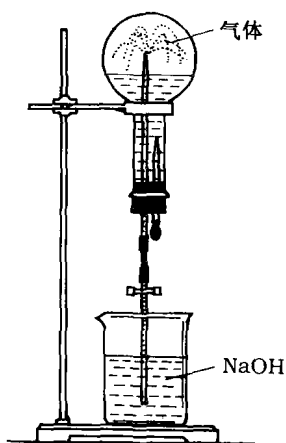
- (A) 烧碱 (B) 漂白粉
 (C) 氯水 (D) 生石灰

7. 能用左图装置进行喷泉实验的气体是()

- (A) HCl (B) CO_2
 (C) O_2 (D) H_2

8. 向 $NaBr$ 、 NaI 的混合溶液中通入过量氯气后加热,将溶液蒸干、灼烧,最后残留的物质是()

- (A) $NaCl$ (B) $NaCl$ 、 $NaBr$
 (C) $NaBr$ 、 NaI (D) $NaCl$ 、 I_2



9. 向 CaCl_2 、 MgBr_2 、 KI 的混合溶液中通入一定量的氯气后, 溶液中含有 Br_2 , 则反应后的溶液中一定不含有()

- (A) Cl_2 (B) I^- (C) Br^- (D) Cl^-

10. 下列叙述中, 不正确的是()

(A) 氧化剂在反应中得到的电子越多, 氧化能力越强

(B) Cl_2 既有氧化性, 也有还原性

(C) HBr 的还原性比 HI 强

(D) 在氧化还原反应中, 氧化剂得到的电子总数一定等于还原剂失去的电子总数

11. 实现下列变化, 必须要加入氧化剂的是()

(A) $\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2$ (B) $\text{Cl}_2 \rightarrow \text{ClO}^-$

(C) $\text{Br}_2 \rightarrow \text{HBr}$ (D) $\text{HCl} \rightarrow \text{H}_2$

12. 在反应 $\text{Ca}(\text{ClO})_2 + 4\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + 2\text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 中, 氧化产物与还原产物的质量比为()

- (A) 1 : 1 (B) 1 : 2 (C) 1 : 3 (D) 1 : 4

13. 在反应 $\text{KClO}_3 + 6\text{HCl} = 3\text{Cl}_2 \uparrow + \text{KCl} + 3\text{H}_2\text{O}$ 中, 电子转移总数是()

- (A) 3 (B) 5 (C) 6 (D) 12

14. 下列说法正确的是()

(A) 漂白粉的有效成分是氯酸钠

(B) 氟化氢在空气中呈现白雾, 这种白雾有剧毒

(C) 碘化钾溶液能使淀粉变蓝

(D) 氟气通入水中有氧气生成

15. 某 x 价金属卤化物的相对分子质量为 m , 其同价硝酸盐的相对分子质量为 n , 又知 x 值为 $\frac{m-n}{65}$, 则此卤化物中的卤元素是()

- (A) F (B) Cl (C) Br (D) I

16. 下列关于氯水的叙述中, 错误的是()

- (A)新制氯水中只含 Cl_2 和 H_2O 分子
 (B)加入 KI 淀粉试液先变蓝后又褪色
 (C)光照氯水有气泡逸出,该气体是 Cl_2
 (D)氯水放置数天后,颜色变浅

17. 已知反应① $2\text{FeCl}_3 + 2\text{KI} = 2\text{FeCl}_2 + \text{I}_2 + 2\text{KCl}$ ② $6\text{FeCl}_2 + 3\text{Br}_2 = 4\text{FeCl}_3 + 2\text{FeBr}_3$ 可判断离子的还原性从强到弱的顺序是 ()

- (A) Br^- 、 Fe^{2+} 、 I^- (B) I^- 、 Fe^{2+} 、 Br^-
 (C) Br^- 、 I^- 、 Fe^{2+} (D) Fe^{2+} 、 I^- 、 Br^-

18. 今有一种含有 Cl^- 、 Br^- 、 I^- 三种离子的混合溶液,欲使 I^- 氧化成 I_2 ,而又不使 Br^- 、 Cl^- 氧化,应选择下列氧化剂中的 ()

- (A)氯水 (B) KMnO_4 溶液
 (C)溴水 (D) FeCl_3 溶液

19. 把含有杂质的食盐 1.17 g 溶于水后,与足量的 AgNO_3 溶液反应,生成 AgCl 3.00 g,则这种食盐所含的杂质可能是 ()

- (A) MgCl_2 (B) AlCl_3
 (C) KCl (D) BaCl_2

20. 在不用指示剂的前提下,欲除去氯化钙溶液中的盐酸,最好选用下列物质中的 ()

- (A)石灰水 (B)生石灰粉末 (C)石灰石粉末 (D)熟石灰粉末

二、填空题

21. 用一种试剂鉴别二氧化锰、氧化铜、炭黑和铁粉四种黑色粉末,这种试剂是_____。

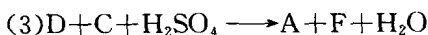
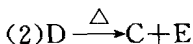
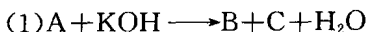
22. 金属 M 的硫酸盐的化学式为 $\text{M}_x(\text{SO}_4)_b$,则该金属氯化物的化学式是_____。

23. 实验室里制取 7.1 g Cl_2 ,要消耗 m g MnO_2 和 n g 氯化氢。

(1) m 、 n 的值分别为_____、_____。

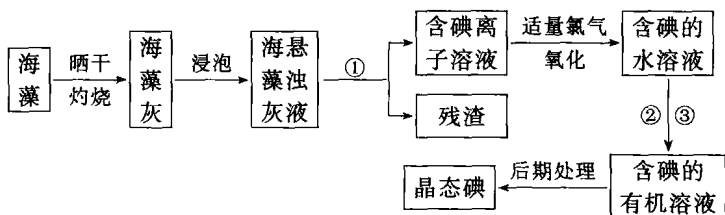
(2)若将 $m\text{ g MnO}_2$ 和含 $n\text{ g HCl}$ 的浓盐酸混合后加热,生成的氯气_____ (填 $<$ 、 $=$ 或 $>$) 7.1 g ,试简要表述其理由:_____。

24. 有 A、B、C、D、E、F 六种物质之间存在如下反应:



其中 A 和 E 是单质,在常温下都是气体,F 是硫酸盐。由此推断它们分别是(写化学式):A _____ B _____ C _____ D _____ E _____ F _____。

25. 海洋植物如海带、海藻中含有丰富的碘元素,碘元素以碘离子的形式存在,实验室里从海藻中提取碘的过程如下:



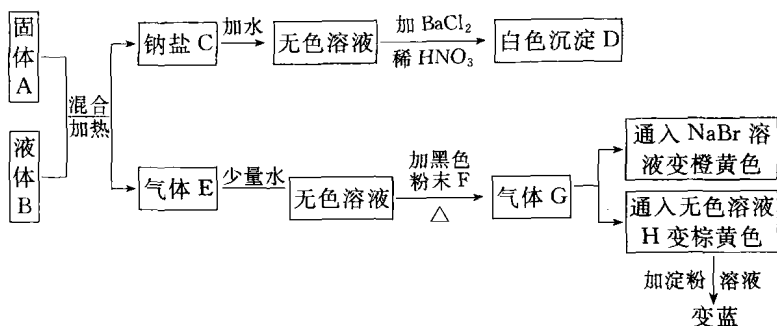
(1)指出提取碘的过程中有关的实验操作名称:①_____、②_____、③_____。

(2)提取碘的过程中,不能使用的有机溶剂是_____。

(A)酒精 (B)苯 (C)汽油 (D)四氯化碳

(3)为使含碘的水溶液转化为碘的有机溶液,需使用的玻璃仪器是_____和_____。

26. A、B、C 等物质有如下转化关系:



试推断 A、B、C 等各是什么物质，写出化学式：

A _____、B _____、C _____、D _____、E _____、F _____、G _____、H _____

三、计算题

27. 为了测定溶液中 HCl 和 NaCl 的含量，进行如下实验：称取 10 g 溶液恰好和 8 g 10% 的氢氧化钠溶液中和；再向此中性溶液中加入足量硝酸银溶液，生成 5.74 g 沉淀。求原溶液中 HCl、NaCl 的质量分数。

28. 为了测定 Na_2CO_3 、NaCl、KBr 组成的混合物中各物质所占的质量分数，进行如下实验：

(1) 取混合物 5 g，加入适量盐酸，产生 CO_2 气体 0.423 L（此条件下 CO_2 的密度为 1.964 g/L）。

(2) 蒸干上述溶液，称量所得固体混合物的质量为 5.21 g。

(3) 将(2)中的固体物质溶于水跟足量 Cl_2 反应，加热蒸干后得到固体物质 4.836 g。

根据上述数据计算原混合物中 Na_2CO_3 、NaCl、KBr 各占的质量分数。

C 卷

一、选择题(每小题有一个或两个正确选项)

1. 氯化碘(ICl)的化学性质跟氯气相似,预计它跟水反应的最初生成物是()

- (A) HI 和 HClO (B) HCl 和 HIO
(C) HClO_3 和 HIO (D) HClO 和 HIO

2. 固体样品在托盘天平上称量为 10.5 g (1 g 以下只能使用游码),如错将样品和砝码在托盘上的位置颠倒,则天平平衡时读数为()

- (A) 9.5 g (B) 10.5 g (C) 11.5 g (D) 11.0 g

3. 氯酸钾和二氧化锰混合加热充分反应后冷却,在残留物中加入浓硫酸加热,产生的气体是()

- (A) 只有 O_2 (B) 只有 Cl_2
(C) 只有 HCl (D) Cl_2 和 HCl

4. 甲、乙、丙三种溶液中各含有一种 X^- (X^- 为 Cl^- 、 Br^- 或 I^-) 离子,向甲中加入淀粉溶液和氯水,则溶液变为橙色,再加丙溶液,颜色无明显变化。则甲、乙、丙依次含有()

- (A) Br^- 、 Cl^- 、 I^- (B) Br^- 、 I^- 、 Cl^-
(C) I^- 、 Br^- 、 Cl^- (D) Cl^- 、 I^- 、 Br^-

5. 用漂白粉溶液浸泡过的有色布条,如晾置在空气中,过一段时间,其漂白效果更好的原因是()

- (A) 漂白粉被氧化了
(B) 有色布条被空气中的氧气氧化了
(C) 漂白粉跟空气中的 CO_2 反应充分,生成了较多量的 HClO
(D) 漂白粉溶液蒸发掉部分水,其浓度增大

6. 将浓盐酸与 MnO_2 反应,所得 Cl_2 全部通入 KI 的溶液中,置换出 12.7 g 碘,则消耗的氯化氢的质量是()

(A)36.5 g (B)3.65 g (C)73 g (D)7.3 g

7. 碘在冷的 KOH 溶液中能迅速发生如下式的反应： $3\text{I}_2 + 6\text{KOH} \xrightarrow{\text{冷}} 5\text{KI} + \text{KIO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$ 有关此反应的说法中，正确的是 ()

- (A)反应中碘是氧化剂，氢氧化钾是还原剂
- (B)被氧化的碘原子是被还原的碘原子的 5 倍
- (C)碘化钾是氧化产物，碘酸钾是还原产物
- (D)反应中碘既表现氧化性又表现还原性

8. 在 50 g 含有 1.17 g NaCl 和 0.84 g NaF 的溶液中滴入过量的 AgNO_3 溶液，充分搅拌、静置，过滤、洗涤、干燥，称得固体质量为 2.87 g。由此可以得出的正确结论是 ()

- (A)氯离子只有一部分参加反应
- (B)氟离子只有一部分参加反应
- (C)氟化银难溶于水
- (D)氟化钠与硝酸银在溶液中无沉淀生成

9. 化工厂经常用浓氨水检验管道是否漏氯气，其反应式为： $3\text{Cl}_2 + 8\text{NH}_3 = 6\text{NH}_4\text{Cl} + \text{N}_2$ 当有 160.5 g NH_4Cl 产生时，被氧化的氨是 ()

(A)214 g (B)53.5 g (C)17 g (D)68 g

10. 将 F_2 通入极稀 NaOH 溶液后，生成 NaF、 H_2O 的同时放出一种无色气体 X，X 由两种元素组成，其中氟元素的质量分数为 70.4%，下列有关说法中，正确的是 ()

- (A)气体 X 是 HF
- (B)气体 X 的化学式为 OF_2
- (C)此反应中 F_2 既是氧化剂，又是还原剂
- (D)此反应中 F_2 是氧化剂

11. 3.1 g 红磷在一定量的 Cl_2 中燃烧，其质量增加 15 g，所生成的物质是 ()

- (A) PCl_3 (B) PCl_5
(C) PCl_3 和 PCl_5 (D) 无法判断

12. 砹 (At) 是核电荷数最大的卤素, 则砹或砹的化合物不可能具有的性质是 ()

- (A) HAt 很稳定
(B) 砹单质易溶于某些有机溶剂
(C) AgAt 不溶于水
(D) 通常情况下, 砹单质是有色固体

13. 下列叙述中, 正确的是 ()

- (A) 在氧化还原反应中, 非金属单质一定是氧化剂
(B) 某元素从化合态变为游离态时, 该元素一定被还原
(C) 金属阳离子被还原不一定得到金属单质
(D) 失电子难的原子获得电子的能力一定强

14. 用 pH 试纸测定某无色溶液的 pH 值时, 规范的操作是 ()

- (A) 将 pH 试纸放入溶液中观察其颜色变化, 跟标准比色卡比较
(B) 将溶液倒在 pH 试纸上, 跟标准比色卡比较
(C) 用干燥洁净的玻璃棒蘸取溶液, 滴在 pH 试纸上, 跟标准比色卡比较
(D) 在试管内放入少量溶液, 煮沸, 把 pH 试纸放在试管口, 观察颜色, 跟标准比色卡比较

15. 向 KI 溶液中加入 AgNO_3 溶液, 直至完全反应为止, 结果反应后溶液的质量恰好等于反应前 KI 溶液的质量, 则所加 AgNO_3 溶液的质量分数为 ()

- (A) 72.3% (B) 50.3% (C) 48.4% (D) 50.6%

16. 某金属氧化物的相对分子质量为 M , 该金属氯化物的相对分子质量为 N , 则此金属的化合价是 ()