

高中化学 优秀题解析

中国教育学会化学教学研究会编

北京教育出版社

高中化学优秀题解析

gaozhong huaxue youxutiti jixi

中国教育学会化学教学研究会编

*

北京教育出版社出版

(北京北三环中路6号)

邮政编码: 100011

北京出版社总发行

新华书店北京发行所经销

北京印刷三厂印刷

*

787×1092毫米 32开本 10.75印张 239000字

1991年8月第1版 1991年8月第1次印刷

印数 1—21000

ISBN 7-5303-0216-7/G·195

定 价: 3.80元

序

为了促进学生加深对化学基础知识和技能的理解掌握,启迪师生运用评价和自检这种形式,更能自觉、主动地达到教学目标,中国教育学会化学教学研究会组织编写了《高中化学优秀题解析》一书。书中精选了700道有代表性的题,编者不仅给出规范答案,并对大多数题作了认真解析,使编入的题具备了巩固练习、综合运用、启迪思维、培养学生分析和解决问题多重教学效能。总之,通过合理组合编入的优秀题,将使教与学活动同步展开、延伸,无疑这是培养学生学习能力的一条重要脉络。

从整体和意向看,编者在编写中是重视贯串启发性与灵活运用知识,以期有助于提高学生的辐合思维和发散思维的能力,而且将选择题型、计算题型等组合为一体,渗透着思想方法和学习方法的培养与训练等教学原则。其中,“思路与分析”属于启迪思路、提示方法、排除疑难的“点化”之笔。写得简捷、明确,是有利于学生学习化学的一本好的课外读物。

刘知新

1990.9

目 录

一、卤素.....	(1)
二、摩尔.....	(21)
三、硫 硫酸.....	(40)
四、碱金属.....	(63)
五、物质结构 元素周期律.....	(73)
六、氮和磷.....	(107)
七、化学反应速度和化学平衡.....	(134)
八、电解质溶液.....	(155)
九、硅 胶体.....	(191)
十、镁 铝.....	(200)
十一、铁.....	(216)
十二、烃.....	(229)
十三、烃的衍生物.....	(250)
十四、糖类 蛋白质.....	(277)
十五、综合.....	(289)
后记.....	(340)

一、卤素

1. 下列各组物质在反应时生成白色烟雾的是 ()

- (A) 氢气在氯气中燃烧
- (B) 金属钠在氯气中燃烧
- (C) 红磷在氯气中燃烧
- (D) 铜丝在氯气中燃烧

【思路与分析】固体小颗粒在空气中分散形成烟，小液滴在空气中分散形成雾。磷在氯气中燃烧生成无色三氯化磷液体和白色五氯化磷固体，分散而成白色烟雾。

【答案】(C)。

2. 为防止贮存液氯的钢筒被腐蚀，钢筒装氯之前必须 ()

- (A) 清洗干净
- (B) 充入惰气
- (C) 彻底干燥
- (D) 除去铁锈

【答案】(C)。

3. 下列物质能使红墨水褪色的是 ()

- (A) 活性炭
- (B) 二氧化碳
- (C) 酸化的次氯酸钠溶液
- (D) 氯化钠溶液

【答案】(A)、(C)。

4. 下列物质不适合长期存放的是 ()

- (A) 液溴
- (B) 氯水

(C) 漂白粉 (D) 氟化钙

【答案】(B)、(C)。

5. 要除去二氧化碳中含有的少量氯化氢气体, 下列物质中最适宜的是 ()

(A) 氨水

(B) 浓硫酸

(C) 碳酸氢钠饱和溶液

(D) 碳酸钠饱和溶液

【思路与分析】除去混和气体中杂质气体的原则是, 杂质气体须除净, 欲提纯的气体须尽量保留, 且不得引进新的杂质。题中(A)与二氧化碳、氯化氢二者都反应, (B)与二者都不反应, (D)与二者也均能反应。唯(C)只与氯化氢反应且反应气体产物为二氧化碳, 既除去了氯化氢, 又增加二氧化碳的量, 是最适宜的试剂。

【答案】(C)。

6. 下列反应中属于氧化—还原反应的是 ()

(A) 碳酸钙受热分解

(B) 氯酸钾受热分解

(C) 氯化铵受热分解成氨气和氯化氢

(D) 溴化银在光照下分解

【答案】(B)、(D)。

7. 下列反应中水是还原剂的是 ()

(A) F_2 与 H_2O 反应

(B) Cl_2 与 H_2O 反应

(C) Na 与 H_2O 反应置换 H_2O 中的氢

(D) CaO 与水反应

【答案】(A)。

8. 在 $3Cl_2 + 6KOH \xrightarrow{\Delta} KClO_3 + 5KCl + 3H_2O$ 的反应中, 得电子和失电子的个数比是 ()

(A) 2:1 (B) 3:1 (C) 4:1 (D) 5:1

【思路与分析】根据反应方程式中元素化合价的变化，可知有1个氯原子由0价升高到+5价，即失去5个电子；有5个氯原子由0价降低到-1价，即各得到1个电子；其它元素的化合价无变化。由此可知得电子的原子与失电子的原子个数比为5:1。

【答案】(D)。

9. 在反应 $KI + 5KIO_3 + 3H_2S = 3I_2 + 3H_2O + 3K_2SO_4$ 中，被氧化的碘元素与被还原的碘元素的质量比是()

(A) 1:3 (B) 1:4 (C) 1:5 (D) 3:1

【思路与分析】从反应方程式可知，KI中的 I^{-1} 被氧化， KIO_3 中的 I^{+5} 被还原，其原子个数比为1:5，对于同种元素来说，原子个数比等于原子质量之比，即1:5。

【答案】(C)。

10. 下列物质中最容易被氧化的是()

(A) NaCl (B) NaI (C) NaBr (D) NaF

【答案】(B)。

11. 下列说法中正确的是()

(A) H^+ 的氧化性比 Cu^{2+} 强

(B) H_2O 既可作氧化剂，又可作还原剂

(C) CO_2 既有氧化性又有还原性

(D) I^- 的还原性比较强

【思路与分析】本题结合具体物质综合考查氧化—还原有关概念。Cu的活动顺序排在H之后，即Cu的失电子能力较差，因而 Cu^{2+} 得电子能力比 H^+ 强，(A)错。 CO_2 中的C已达最高价(+4)，只有氧化性，(C)错。(B)、(D)是正确的。

【答案】(B)、(D)。

12. 在 Cl_2 溶于水的变化中, 对于 Cl_2 来说, 下列叙述中正确的是 ()

- (A) 只是氧化剂
- (B) 只是还原剂
- (C) 既是氧化剂又是还原剂
- (D) 既不是氧化剂又不是还原剂

【答案】(C)。

13. 按氟、氯、溴、碘的顺序, 下列说法中不正确的是 ()

- (A) 单质的熔、沸点逐渐升高
- (B) 氢化物的稳定性逐渐增强, 其水溶液的酸性逐渐减弱
- (C) 单质的氧化性逐渐减弱
- (D) 单质的颜色逐渐加深

【答案】(B)。

14. 根据卤族元素性质的递变规律, 砹或砹的化合物最不可能具有的性质是 ()

- (A) HAt 很稳定
- (B) 砹易溶于某些有机溶剂
- (C) AgAt 不溶于水
- (D) 砹是有色固体

【思路与分析】本题应根据卤素性质的递变规律进行分析和推断。卤族元素中的各元素随核电荷数的增加, 单质的非金属性逐渐减弱, 与氢的化合能力逐渐减弱, 而它们的氢化物的稳定性也越来越差。因此, HAt 不可能是很稳定的化合物。

【答案】(A)。

15. 区分氯化氢气体和氯气最好选用 ()

- (A) 硝酸银溶液
- (B) 湿润的淀粉碘化钾试纸
- (C) 湿润的蓝色石蕊试纸
- (D) 湿润的红色石蕊试纸

【思路与分析】鉴别物质的基本原则是特征现象明显、结论可靠。氯化氢和氯气溶于水都有盐酸生成，故不能用硝酸银溶液鉴别。氯化氢和氯气遇湿润的蓝色试纸变红，虽然后者产生的次氯酸能使石蕊试纸由红变白，但终究不如用湿润淀粉碘化钾试纸灵敏（氯气置换碘化钾中的碘，碘使湿润淀粉变蓝，氯化氢遇湿润的淀粉碘化钾试纸则无特征现象）。

【答案】(B)。

16. 将氟气通入氯化钠水溶液中可以得到 ()

- (A) 氯气和氟化钠
- (B) 氢氟酸和氧气
- (C) 氟化氢和金属钠
- (D) 氯化氢和氟化钠

【答案】(B)。

17. 若要除去液溴中溶解的少量氯气，适宜的方法是 ()

- (A) 加入适量的溴化钠溶液
- (B) 加入适量的溴化钾
- (C) 通入氯气
- (D) 通入溴蒸气

【答案】(B)。

18. 将2毫升溴水滴入盛有1毫升苯的试管中，振荡、静置，产生的现象是 ()

- (A) 试管中的溴水褪色
- (B) 混和液分两层，上层橙色下层无色

(C) 混和液分两层，上层无色下层橙色

(D) 混和液均一不分层

【答案】(B)。

19. 下列实验，在试管下层的液体呈紫色，上层几乎为无色的 ()

(A) 在碘水里加入汽油，振荡后静置

(B) 在溴水里加入四氯化碳，振荡后静置

(C) 在碘化钠溶液里滴入氯水，振荡后静置

(D) 在碘酒里加水，振荡后静置

【答案】(C)。

20. 关于盐酸，除具有酸性以外，还具有的性质是 ()

(A) 有还原性

(B) 有氧化性

(C) 无氧化性

(D) 无还原性

【答案】(A)、(B)。

21. 下列说法正确的是 ()

(A) 卤素单质跟水作用都可以生成次卤酸

(B) 粗盐易潮解是因为其中含有 $MgCl_2$ 和 $CaCl_2$ 的缘故

(C) 干燥的氯气可用于漂白干的有色布条

(D) 常压下给碘的晶体加热可得到液态的碘

【答案】(B)。

22. 甲、乙两溶液作用生成黄色沉淀。若在甲中通入氯化氢，则产生不溶于稀硝酸的白色沉淀；在乙中加入氯水，振荡，溶液呈黄褐色。根据上述实验事实，可判断甲、乙溶液分别为 ()

(A) $AgNO_3$ 溶液、稀盐酸

(B) AgNO_3 溶液、 NaCl 溶液

(C) AgNO_3 溶液、 KI 溶液

(D) AgNO_3 溶液、 NaBr 溶液

【答案】(C)。

23. 久盛高锰酸钾溶液的试剂瓶, 瓶壁上附着有黑褐色固体, 欲除去这些斑痕, 可选用的物质是 ()

(A) 浓硫酸

(B) 浓盐酸

(C) 稀硫酸

(D) 氢氧化钠溶液

【答案】(B)。

24. 常温常压下的下列各组气体在棕色瓶内不能共存的是 ()

(A) Cl_2 和 H_2

(B) Br_2 蒸气与 H_2

(C) HCl 和 HBr

(D) F_2 和 H_2

【答案】(D)。

25. 下列反应中能够说明氯的非金属性比硫强的是 ()

(A) $\text{CuCl}_2 + \text{H}_2\text{S} = \text{CuS} \downarrow + 2\text{HCl}$

(B) $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{S} = 2\text{HCl} + \text{S} \downarrow$

(C) $2\text{FeCl}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{FeCl}_3$

(D) $2\text{NaCl}(\text{固}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{HCl} \uparrow$

【答案】(B)。

26. 二氧化锰与浓盐酸共热, 当有73克 HCl 被氧化时, 所产生氯气的质量是 ()

(A) 17.75克

(B) 35.5克

(C) 71克

(D) 142克

【思路与分析】 MnO_2 跟浓盐酸反应时, 只有部分 HCl 被氧化成氯气, 其对应关系是 $\text{HCl} \rightarrow \frac{1}{2}\text{Cl}_2$ 。

【答案】(C)。

27. 在50克含有1.17克氯化钠和0.84克氟化钠的溶液中滴入过量硝酸银溶液, 充分搅拌、静置、过滤、洗涤、干燥, 称量得到2.87克固体。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

【思路与分析】氯化钠与硝酸银反应必生成沉淀。题知硝酸银过量, 可断定氯化钠全部参加反应。1.17克氯化钠与过量硝酸银反应生成的氯化银恰为2.87克, 则可得出结论(D)。

【答案】(D)。

28. 卤族元素原子结构的共同点是①_____, 不同点是②_____, ③_____, ④_____。

【答案】①最外电子层上都有7个电子, ②核电荷数不同, ③电子层数不同, ④原子半径不同。

29. (1) 写出实验室里用二氧化锰跟浓盐酸反应制取氯气的化学方程式, 并注明反应条件: ①_____。

(2) 历史上曾用“地康法”制氯气。这一方法是用 CuCl_2 作催化剂, 在 450°C 利用空气中的氧气跟氯化氢反应制氯气。这一反应的化学方程式为: ②_____。

(3) 从氯元素化合价的变化看, 以上两种方法的共同点是③_____。

(4) 另知实验室用 KMnO_4 与盐酸在室温下反应可制得氯气, MnO_4^- 变成 Mn^{2+} 。比较这几个反应, 可认为氧化剂

的氧化能力从强到弱的顺序为：④_____。

【思路与分析】上述反应中，氯元素的化合价均从 -1 价升至 0 价，发生氧化反应，氧化剂分别为 MnO_2 、 O_2 、 KMnO_4 。不同氧化剂对同种物质的氧化能力可从反应条件来比较。 KMnO_4 、 MnO_2 、 O_2 氧化盐酸的反应条件分别为室温、加热、加热并有催化剂存在。从而可认为氧化能力由强到弱的顺序为 $\text{KMnO}_4 > \text{MnO}_2 > \text{O}_2$ 。

【答案】① $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl} \xrightarrow{\Delta} \text{Cl}_2 \uparrow + \text{MnCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

② $4\text{HCl} + \text{O}_2 \xrightarrow[450^\circ\text{C}]{\text{CuCl}_2} 2\text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

③ 氯元素的化合价由 -1 升高到 0

④ $\text{KMnO}_4 > \text{MnO}_2 > \text{O}_2$

30. 若用与制取氯化氢相类似的方法，用浓硫酸与溴化钠作用来制取溴化氢，常常得到 HBr 、溴蒸气及 SO_2 的混和气体。从氧化—还原的角度分析，说明浓硫酸具有①_____性，溴化氢有②_____性。为制得较纯净的溴化氢，常用浓磷酸代替浓硫酸与溴化钠作用，反应的化学方程式为③_____。

【答案】①氧化性，②还原性。

③ $\text{NaBr} + \text{H}_3\text{PO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{NaH}_2\text{PO}_4 + \text{HBr} \uparrow$

31. 在 N_2 、 O_2 、 H_2 、 Cl_2 、 HCl 、 HBr 、 HI 、 HF 、 CO_2 等气体中：

(1) 通常用 H_2SO_4 和另一种物质反应来制取的是①_____。

(2) 可用排水法收集的气体是②_____。

(3) 黄绿色、有刺激性气味、有毒的气体是③_____。

(4) 可用启普发生器制取的气体是④_____。

(5) 其水溶液能使石蕊试液变红的是⑤_____。

(6) 在其水溶液中滴入石蕊试液，先变红，然后又褪色的的是⑥_____。

(7) 常用作氧化剂的是⑦_____。

(8) 常用作还原剂的是⑧_____。

(9) 能使湿润碘化钾淀粉试纸变蓝的是⑨_____。

(10) 使澄清石灰水变浑浊的是⑩_____。

(11) 其水溶液能腐蚀玻璃的是⑪_____。

(12) 其水溶液能与 AgNO_3 溶液作用生成不溶于稀硝酸的沉淀的是⑫_____。

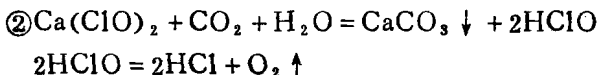
【答案】① H_2 、 HCl 、 HF ；② N_2 、 O_2 、 H_2 ；③ Cl_2 ；④ H_2 、 CO_2 ；⑤ HCl 、 HBr 、 HI 、 HF 、 CO_2 ；⑥ Cl_2 ；⑦ O_2 、 Cl_2 ；⑧ H_2 ；⑨ Cl_2 ；⑩ CO_2 ；⑪ HF ；⑫ Cl_2 、 HCl 、 HBr 、 HI 。

32. 将少量高锰酸钾与氯酸钾的混和物加热，得到一种气体，其名称是①_____；待反应完全后向残渣中加入浓盐酸并加热，得到另一种气体，其名称是②_____。

【答案】①氧气 ②氯气

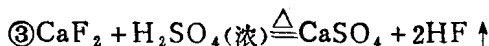
33. 漂白粉的有效成分是①_____。漂白粉久置空气中会变质，其原因是（用化学方程式表示）②_____。

【答案】① $\text{Ca}(\text{ClO})_2$



34. 实验室常用①_____和②_____反应制取 HF 气体，其反应的化学方程式是③_____。该反应在④_____容器中进行，而不能在⑤_____容器中进行。

【答案】① CaF_2 ②浓硫酸

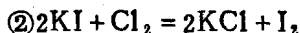
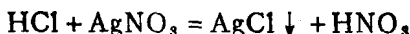
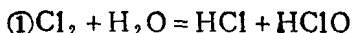


④铅 ⑤玻璃

35. (1) 用自来水配制的硝酸银溶液会产生浑浊现象，原因是发生了下列反应①_____；用自来水配制的碘化钾溶液，有时呈黄色，原因是发生了下列反应②_____。

(2) 照相用的感光片，是在暗室里用③_____的明胶凝胶均匀地涂在胶片上制成的，拍照感光时发生反应的化学方程式为④_____。

【答案】



36. (1) 溴水和稀的碘水都呈黄色，若用物理方法鉴别，操作步骤、现象和相应结论为①_____；若用化学方法鉴别则为②_____。

(2) 要除去氯化钠里混有的少量溴化钠和碘，先把混和物③_____使碘④_____，从而把碘除去。再把处理过的残渣溶于水，加入一定量⑤_____，再加入少量汽油，液体分成两层，将⑥_____层液体排入烧杯，蒸发结晶后即得纯净的氯化钠。

【答案】①分别加入四氯化碳，振荡、静置，四氯化碳层为橙色的表明原溶液为溴水，四氯化碳层为紫色的表明原溶液为碘水；②分别滴入几滴淀粉溶液，使淀粉溶液变蓝的表明原试液为碘水，无变化的则为溴水；③加热；④升华；⑤氯水；⑥下。

37. 下面是实验室制氯气时涉及到的几个步骤:

(A) 把烧瓶固定在铁架台上, 在烧瓶上装好分液漏斗, 并把导气管连接好。

(B) 用药匙取少量 MnO_2 粉末放入烧瓶中, 再向分液漏斗中加入浓盐酸, 并将导气管插到集气瓶中, 同时连接好吸收多余氯气的吸收装置。

(C) 把酒精灯放在铁架台上, 根据酒精灯的高度固定好铁圈, 放上石棉网。

(D) 用分液漏斗向烧瓶内注入浓盐酸, 再点燃酒精灯, 缓缓加热。

(E) 检查装置的气密性。

以上步骤按先后排列的正确顺序是 (用字母表示) _____。

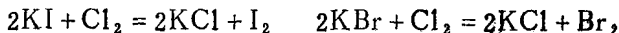
【思路与分析】仪器的安装应以省时、安全、可靠为原则。按此原则, 第一步应根据酒精灯的高度调整并固定铁圈, 第二步安装发生装置, 第三步检查装置的气密性, 第四步装药品, 第五步使反应发生制取氯气。

【答案】C、A、E、B、D。

38. 向含有溴化钾和碘化钾的溶液里通入足量的氯气, 然后将溶液蒸干, 并加以灼烧, 灼烧后的残渣是什么? 写出有关的化学方程式。

【思路与分析】氯气分别跟碘化钾、溴化钾发生置换反应, 生成氯化钾和碘、溴单质。由于溴是易挥发的液体, 碘受热易升华, 加热蒸干时, 溴和碘都成为蒸气逸出, 只剩氯化钾晶体。

【答案】剩余氯化钾晶体



39. 三个集气瓶中分别盛着氯气、氯化氢和溴化氢, 不用其它试剂, 区别它们的方法是: (1) _____ (2) _____ (3) _____, 有关化学方程式是_____。

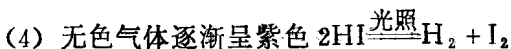
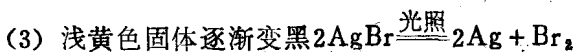
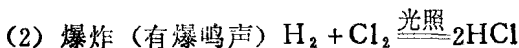
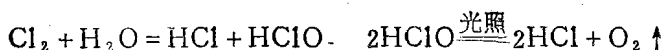
【思路与分析】三瓶气体中, HCl 、 HBr 均为无色气体, Cl_2 是黄绿色气体, 这样先找出 Cl_2 , 将 Cl_2 与其它两瓶气体中任意一瓶瓶口相对即可确定。

【答案】(1) 黄绿色气体为氯气。(2) 氯气与任意一瓶气体瓶口相对, 使气体相混, 如果气体由黄绿色变为红棕色, 原气体为溴化氢气体, $2\text{HBr} + \text{Cl}_2 = \text{Br}_2 + 2\text{HCl}$, 则剩余另一气体是氯化氢气体。(3) 若两瓶气体相混时无任何变化, 则该瓶为氯化氢, 另一瓶则是溴化氢。

40. 日光照射在下列物质上, 各有什么现象? 写出化学方程式。

(1) 氯水 (2) 氯气和氢气的混和物 (3) 溴化银 (4) 碘化氢

【答案】(1) 黄绿色逐渐褪色, 有无色气泡产生



41. 向盛有溴水的试管里撒入镁粉, 振荡, 该反应的化学方程式是(1) ____。过滤后取滤液少许分别加入在三支试管中, 向其中一支加入硝酸银溶液, 发生的现象是(2) ____, 化学方程式是(3) ____; 向第二支试管中加入氯水, 看到的现象是(4) ____, 化学方程式是(5) ____;