

1997年北京高考化学真题及答案

第 I 卷 (共 70 分)

选择题 (本题共 24 分), 每小题 2 分, 只有一个正确选项

下列物质中, 受热后不易分解的是 ()

A 碳酸氢钠 B 氯化铵 C 硝酸铜 D 硫酸钾

下列元素在化合物中, 可变化价最多的 ()

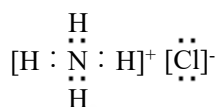
A 铝 B 氯 C 镁 D 氧

据最新报道, 放射性同位素铱可有效地治疗肝癌。该同位素原子核内的中子数与核外电子数之差是 ()

A 32 B 67 C 99 D 166

下列电子式书写错误正确的是 ()

A. $\text{Na}^+ \left[\underset{\times}{\underset{\times}{\text{S}}} \right]^{2-} \text{Na}^+$



C. $\begin{array}{c} \text{H} \\ \vdots \\ \text{H} : \text{N} : \\ \vdots \\ \text{H} \end{array}$

D.



下列含有极性键的离子晶体是 ()

A. CH_3COOH B. NaOH C. Na_2O_2 D. MgCl_2

设阿佛加德罗常数的值为 N_A , 下列叙述正确的是 ()

A. 1 mol D_2O 所含质子数为 12 N_A

B. 10g 氖气所含原子数为 N_A

C. 0.5 mol Al 与足量盐酸反应转移电子数为 1.5 N_A

D. 标准状况下, 1L 水所含分子数为 $1/22.4 N_A$

只用水就能鉴别的一组物质是 ()

A. 苯、乙酸、四氯化碳 B. 乙醇、乙醛、乙酸

C. 乙醛、乙二醇、硝基苯 D. 苯酚、乙醇、甘油

设 $\text{C} + \text{CO}_2 \rightleftharpoons 2\text{CO} - Q_1$ 反应速度为 v_1 $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3 + Q_2$ 反应速度为 v_2 , 对于上述反应, 当温度升高时, v_1 和 v_2 的变化情况为 ()

A 同时增大 B 同时减小 C 增大, 减小 D 减小, 增大

实验室需用 480mL 0.1mol 的硫酸铜溶液, 现选取 500mL 容量瓶进行配制, 以下操作正确的

是 ()

A 称取 7.68g 硫酸铜, 加入 500mL 水 B 称取 12.0g 胆矾配成 500mL 溶液

C 称取 8.0g 硫酸铜, 加入 500mL 水 D 称取 12.5g 胆矾配成 500mL 溶液

10、某种胶体在电泳时, 它的胶粒向阴极移动。在这胶体中分别加入下列物质: ①蔗糖溶液②硫酸镁溶液③硅酸胶体④氢氧化铁胶体, 不会发生凝聚的是 ()

A ①③ B ①④ C ②③ D ③④

11、将 100mL 升 0.1mol/L 的 BaCl₂ 溶液加入到 100mL 0.2mol/L 的 H₂SO₄ 溶液中, 则溶液中存在的离子浓度关系是 ()

A $c(H^+) > c(Cl^-) > c(Ba^{2+}) > c(SO_4^{2-})$ B $c(Cl^-) > c(H^+) > c(SO_4^{2-}) > c(Ba^{2+})$

C $c(H^+) > c(Cl^-) > c(SO_4^{2-}) > c(Ba^{2+})$ D $c(Cl^-) > c(H^+) > c(Ba^{2+}) > c(SO_4^{2-})$

12、你认为减少酸雨产生的途径可采取的措施是①少用煤作燃料②把工厂烟囱造高③燃料脱硫④在已酸化的土壤中加入石灰⑤开发新能源 ()

A ①②③ B ②③④⑤ C ①③⑤ D ①③④⑤

13、短周期元素 M 和 N 的离子 M²⁺和 N³⁻具有相同电子层结构, 则下列说法正确的是 ()

A M²⁺的离子半径比 N³⁻小 B M 的原子序数比 N 小

C M 和 N 原子的电子层数相等 D M 和 N 原子最外层电子数相等

14、将 CO₂ 气体通入 CaCl₂ 溶液, 若要有白色沉淀产生, 可加入的试剂是 ()

A 硫酸氢钾溶液 B 碳酸氢钙溶液 C 氯水 D 氢氧化钠溶液

15、下列离子方程式中, 正确的是 ()

A 在氯化铝溶液中加入过量氨水 $Al^{3+} + 3OH^- = Al(OH)_3 \downarrow$

B 在硫酸铜溶液中加入过量氢氧化钡溶液 $Ba^{2+} + SO_4^{2-} = BaSO_4 \downarrow$

C 在澄清石灰水中通入过量二氧化碳 $OH^- + CO_2 = HCO_3^-$

D 在碳酸钡溶液中加入过量氢氧化钠溶液 $Ca^{2+} + HCO_3^- + OH^- = CaCO_3 \downarrow + H_2O$

16、在 pH=1 的含有 Mg²⁺、Fe²⁺、Al³⁺三种阳离子的溶液中, 可能存在的阴离子是

①Cl⁻ ②NO₃⁻ ③SO₄²⁻ ④S²⁻ ()

A ①② B ②③ C ③④ D ①③

17、下列说法错误的是 ()

A 二氧化碳和漂白粉作用, 生成具有氧化性的物质

B 二氧化硫通入氢硫酸中, 使溶液的酸性一定减弱

C 二氧化硅和烧碱反应，使溶液的碱性一定减弱

D 二氧化氮可相互结合为四氧化二氮

18、在下列各物质中加入过量盐酸后，最终不产生沉淀或浑浊的是（ ）

A 偏铝酸钠溶液 B 苯酚钠溶液 C 硅酸钠溶液 D 硫代硫酸钠溶液

19、(97 上海) 19、某有机物的结构式为



它在一定条件下能发生的反应有①加成 ②水解 ③酯化 ④氧化 ⑤中和 ⑥消去

A ②③④ B ①③⑤⑥ C ①③④⑤ D ②③④⑤⑥

20、用式量为 43 的烷基取代甲苯苯环上的一个氢原子，所得芳香烃产物的数目为（ ）

A 3 B 4 C 5 D 6

21、在一定条件下，将 m 体积 NO 和 n 体积 O_2 同时通入倒立于水中且盛满水的容器中内，充分反应后，容器内残留 $m/2$ 体积的气体，该气体与空气接触后变为红棕色。则 m 的 n 比值为（ ）

A 3: 2 B 2: 3 C 8: 3 D 3: 8

22、在 pH 值都等于 9 的 NaOH 和 CH_3COONa 两种溶液中，设由水电离产生的 OH^- 离子浓度分别为 $A\text{mol/L}$ 与 $B\text{mol/L}$ ，则 A 和 B 关系为（ ）

A $A > B$ B $A = 10^{-4} B$ C $B = 10^{-4} A$ D $A = B$

三、选择题（本题 16 分）。每小题 4 分，每小题有一个或两个正确选项，只有一个正确选项的，多选不给分，有两个正确选项的，选对一个给 2 分，选错一个该小题不给分。

23、下列各组溶液中，不用任何其他试剂就能鉴别的是（ ）

A Na_2SO_4 H_2SO_4 AlCl_3 BaCl_2 B HCl NaOH K_2SO_4 NaHSO_4

C NaAlO_2 KHC_3 NaCl NaHSO_4 D NaOH FeCl_3 MgCl_2 K_2SO_4

24、在下列叙述中，能说明盐酸是强酸，醋酸是弱酸的是（ ）

A 将 $\text{pH}=4$ 的盐酸和醋酸稀释成 $\text{pH}=5$ 的溶液，醋酸所需加入的水量多

B 盐酸和醋酸都可用相应的钠盐与浓酸反应制取

C 相同 pH 的盐酸和醋酸溶液中分别加入相应的钠盐固体，醋酸的 pH 变化大

D 相同 pH 的盐酸和醋酸分别跟锌反应时，产生氢气的起始速度相等

25、将可能混有下列物质的硫酸铵样品 13.2g，在加热条件下与过量氢氧化钠溶液反应，可收集到气体 4.3L（标准状况），则该样品内不可能含有的物质是（ ）

A 碳酸氢铵和硝酸铵

B 碳酸铵和硝酸铵

C 氯化铵和碳酸氢铵

D 氯化铵和碳酸铵

26、在由 Fe、FeO 和 Fe₂O₃ 组成的混合物中加入 100 毫升 2mol/L 的盐酸，恰好使混合物完全溶解，并放出 448mL 气体（标准状况），此时溶液中无 Fe³⁺离子。则下列判断正确的是（ ）

A 混合物里三种物质反应时消耗盐酸的物质的量之比为 1：1：3

B 反应后所得溶液中的 Fe²⁺离子与 Cl⁻ 离子的物质的量之比为 1：2

C 混合物里，FeO 的物质的量无法确定，但 Fe 比 Fe₂O₃ 的物质的量多

D 混合物里，Fe₂O₃ 的物质的量无法确定，但 Fe 比 FeO 的物质的量多

第II卷（共 80 分）

四、（本题共 24 分）

27、铁酸钠(Na₂FeO₄)是水处理过程中使用的一种新型净水剂，它氧化性比高锰酸钾更强，本身在反应中被还原为 Fe³⁺离子。

配平制取铁酸钠的化学方程式： $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + \text{NaOH} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{Na}_2\text{FeO}_4 + \text{NaNO}_3 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

反应中 元素被氧化，转移电子总数为

铁酸钠之所以能净水，除了能消毒外，另一个原因是

28、W、X、Y、Z 四种短周期元素的原子序数 $X > W > Z > Y$ 。W 原子的最外层没有 p 电子，X 原子核外 s 电子与 p 电子数之比为 1：1，Y 原子最外层 s 电子与 p 电子数之比为 1：1，Z 原子核外电子中 p 电子数比 Y 原子多 2 个。

X 元素的单质与 Z、Y 所形成的化合物反应，其化学方程式：

W、X 元素的最高价氧化物对应水化物的碱性强弱为 < （用分子式表示）。

这四种元素原子半径的大小为 > > > （填元素符号）

29、哥伦比亚号航天飞机曾用金属铝粉和高氯酸铵混合物作为固体燃料。加热铝粉使其氧化

并放出大量热量，促使混合物中另一种燃料分解。m 摩尔高氯酸铵分解时除产生 2m mol 水蒸气和 m mol 氧气外，其它组成元素均以单质形式放出，因而产生巨大的推动力。试写出其中涉及的化学方程式：(1) (2)

根据此反应原理，1 摩尔高氯酸铵分解所产生的气体有 摩尔。

考生注意：30 题为分叉题，分(A)、(B)两题，考生可任选一题。如两题都做，只以(A)题计分。

30、(A) 牙齿表面由一层硬的、组成为 $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$ 的物质保护着，它在唾液中存在下列平衡： $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}(s) \rightleftharpoons 5\text{Ca}^{2+} + 3\text{PO}_4^{3-} + \text{OH}^-$

进食后，细菌和酶作用于食物，产生有机酸，这时牙齿就会受到腐蚀，其原因是

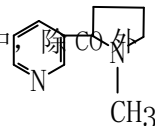
已知 $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}(s)$ 的溶解度

比上面的矿化产物更小，质地更坚固。主动脉用离子方程式表示，当牙膏中配有氟化物添加剂后能防止龋齿的原因：

根据以上原理，请你提出一种其它促进矿化的方法：

30、(B) 抽烟对人体有害。烟草不完全燃烧产生的一氧化碳被吸进肺里跟血液中的血红蛋白（用 Hb 表示）化合，发生下述反应： $\text{CO} + \text{Hb} \cdot \text{O}_2 \rightleftharpoons \text{O}_2 + \text{Hb} \cdot \text{CO}$ 实验表明， $\text{Hb} \cdot \text{CO}$ 的浓度即使只有 $\text{Hb} \cdot \text{O}_2$ 浓度的 2%，也足以使人的智力受损。试回答：(1) 上述反应的平衡常数表达式为： $K =$ 。

(2) 抽烟后，吸入肺部的空气中测得的 CO 和 O_2 的浓度分别为 10^{-6}mol/L 和 10^{-2}mol/L 。已知 37°C 时，平衡常数 $K=220$ ，这时 $\text{Hb} \cdot \text{CO}$ 的浓度（填大于、等于或小于） $\text{Hb} \cdot \text{O}_2$ 浓度的 0.02 倍。(3) 进入肺部的众多有害物质中



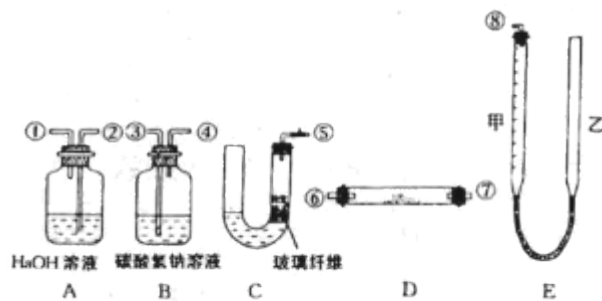
还有一种称为尼古丁的剧毒的物质，它的结构简式为：

式中以线示键，线的交点处代表有碳原子，并用原子数补足四价，

但 C、H 原子都未标记出来。试写出这它的分子式：

五、(本题共 22 分)

31、某课外小组模拟呼吸面具中的原理（过氧化钠与潮湿二氧化碳反应），设计用下列仪器来制取氧气并测量氧气的体积。



上图中量气装置 E 是由甲、乙两根玻璃管组成，它们用橡皮管连通，并装入适量水。甲管有刻度（0-50 毫升），供量气用；乙管可上下移动，以调节液面高低。

实验室可供选用的药品还有：稀硫酸、盐酸、过氧化钠、碳酸钠、大理石、水。

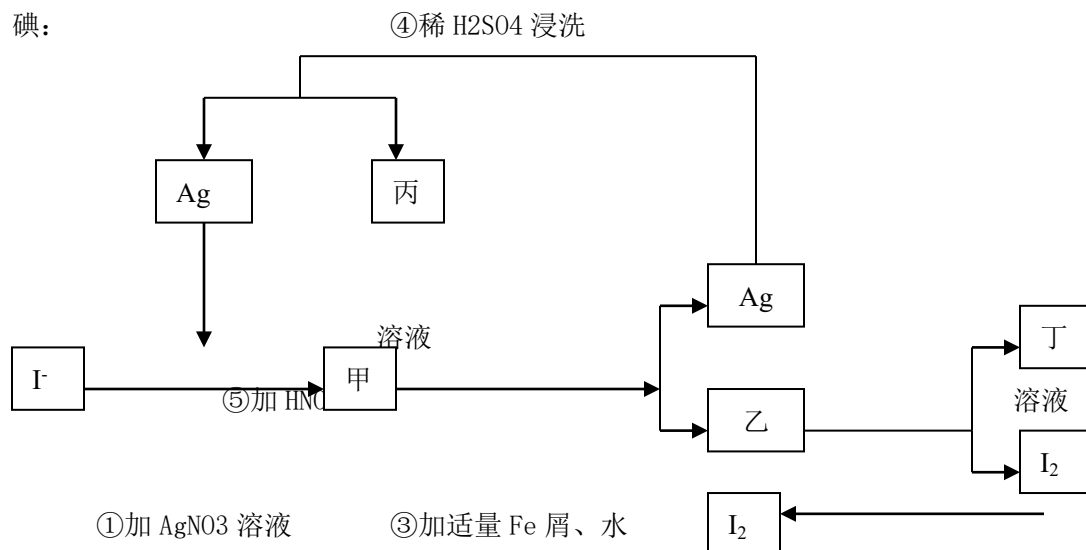
试回答：

(1) 上述装置的连接顺序是（填各接口的编号，其中连接胶管及夹持装置均省略）：

(2) 装置中放入的反应物是 _____ 和 _____ (3) 装置 A 的作用是 _____
装置 B 的作用是 _____

(4) 为了较准确地测量氧气的体积，除了必须检查整个装置的气密性之外，在读取反应前后甲管中液面的读数、求其差值的过程中，应注意 _____ 和 _____ （填写字母编号）
a 视线与凹液面最低处相平 b 等待片刻，待乙管中液面不再上升时，立刻读数
c 读数时应上下移动乙管，使甲、乙两管液面相平 d 读数时不一定使 甲、乙两管液面相平

32、在已经提取氯化钠、溴、镁等化学物质的富碘卤水中，采用下面的工艺流程生产单质碘：



②过滤、水洗

搅拌

⑥通适量 Cl_2

弃去母液

⑦提纯

1

试回答：

(1) 乙、丁中溶质的分子式：乙 _____ ， 丁 _____

(2) 第④步操作中用稀 H_2SO_4 浸洗的目的是 _____ (填写字母编号) a

除去未反应的 NO_3^- b 除去未反应的 I^- c 除去未反应的 Fe d 除去碱性物质

(3) 第步操作可供提纯的两种方法是 _____ 和 _____ (不要求写具体步骤)。

(4) 实验室检验 I_2 的方法是 _____

(5) 甲物质见光易变黑，其原因是 (用化学方程式表示) _____

六、(本题共 18 分)

33、写出下列叙述中有关物质的结构简式：分子式为 $\text{C}_3\text{H}_7\text{Br}$ 的卤代烃经消去反应后得到的有机物是 _____ ；能与金属钠反应，但不能与氢氧化钠反应的芳香族化合物 $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}$ 是 _____ ；含 C、H、O 三种元素的有机物，燃烧时消耗的氧气和生成的 CO_2 、 H_2O 之间物质的量之比为 1：2：2，则此类有机物中最简单的一种是 _____

34、有一种广泛用于汽车、家电产品上的高分子涂料，是按下列流程图生产的。图中 M ($\text{C}_3\text{H}_4\text{O}$) 和 A 都可以发生银镜反应，N 和 M 的分子中碳原子数相等，A 的烃基上一氯取代位置有三种



试写出：物质的结构简式：A _____ ， M _____ ，物质 A 的同类别的同分异构体为 _____ ；

N+B→D 的化学方程式：

应类型：X _____ Y _____

七、(本题共 16 分)

35、为测定一种复合氧化物开支的磁性粉末材料的组成，称取 12.52 克样品，将其全部溶于过量稀硝酸后，配成 100mL 溶液。取一半，加入过量 K₂SO₄ 溶液，生成白色沉淀，经过滤、洗涤、烘干后得 4.66 克固体。在余下的 50mL 溶液中加入少许 KSCN 溶液，显红色；如果加入过量 NaOH 溶液，则生成红褐色沉淀，将沉淀过滤、洗涤、灼烧后得 3.20 克固体。

(1) 计算磁性粉末材料中氧元素的质量百分含量。(2) 确定该材料的化学式

36、接触法制硫酸排放的尾气中，含少量的二氧化硫。为防止污染大气，在排放前设法进行综合利用。某硫酸厂每天排放的 1 万米³ 尾气中含 0.2% (体积百分数) 的 SO₂。问用氢氧化钠溶液、石灰及氧气处理后，假设硫元素不损失，理论上可得到多少千克石膏。

(CaSO₄ · 2H₂O)

(2) 如果将一定体积的尾气通入 100mL 2mol/L 的氢氧化钠溶液使其完全反应，经测定所得溶液含 16.7g 溶质。试分析该溶液的成份，并计算确定各成份的物质的量。

(3) 工厂在尾气处理制石膏的过程中，中间产物是亚硫酸氢钠。调节尾气排放的流量，以取得二氧化硫与氢氧化钠间物质的量的最佳比值，从而提高亚硫酸氢钠的产量。现设 nSO₂、n(NaOH)、n(NaHSO₃) 分别表示二氧化硫、氢氧化钠和亚硫酸氢钠的物质的量，且

$\frac{n_{SO_2}}{n_{NaOH}} = X$ ，试写出 X 在不同取值范围时，nNaHSO₃ 的值或 nNaHSO₃ 与 nSO₂、nNaOH 间的关系式。

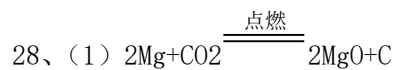
X	nNaHSO ₃

参考答案:

- 1、D 2、B 3、A 4、B 5、B 6、C
7、A 8、A 9、D 10、B 11、C 12、C
13、A 14、D 15、C 16、D 17、B 18、A
19、C 20、D 21、C 22、B 23、C
24、A、C 25、D 26、B、C

17、(1) 2 16 3 2 6 6 8 ; Fe (或铁) 6e

(2) 还原产物 Fe^{3+} 发生水解生成 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 胶体, 能吸附杂质



(2) $\text{Mg}(\text{OH})_2 < \text{NaOH}$

(3) $\text{Na} > \text{Mg} > \text{C} > \text{O}$

29、 $4\text{Al} + 3\text{O}_2 = 2\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{Q}$

$2\text{NH}_4\text{ClO}_4 (\text{固}) = \text{N}_2 (\text{气}) + \text{Cl}_2 (\text{气}) + 2\text{O}_2 (\text{气}) + 4\text{H}_2\text{O} (\text{气})$ 4 摩尔

30。(A) $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$, 使平衡向脱矿方向移动 $5\text{Ca}^{2+} + 3\text{PO}_4^{3-} + \text{F}^- = \text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F} \downarrow$ 加 Ca^{2+}

(或加 PO_4^{3-} , 或其它合理的方法均给分)

$$K = \frac{[\text{O}_2][\text{H}_b \cdot \text{CO}]}{[\text{CO}][\text{H}_b \cdot \text{O}_2]} \quad \text{大于; C10H14N2}$$

31、(1) ⑤③④⑥⑦②①⑧ (⑥⑦顺序可对调);

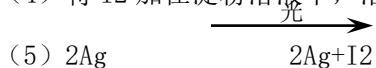
(2) 大理石 盐酸 (3) 吸收混在 O_2 中未反应的 CO_2 吸收 CO_2 中混有的 HCl

(4) a

32、(1) FeI_2 FeCl_3 (2) c

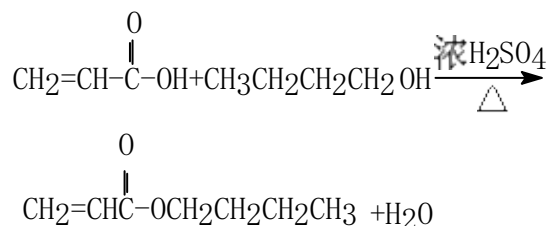
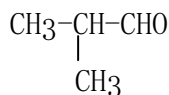
(3) 升华 萃取

(4) 将 I_2 加在淀粉溶液中, 溶液显蓝色



33. $\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2$ HCOOH

34、A: $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{CHO}$ M: $\text{CH}_2\text{=CH-CHO}$



35、(1) 钡的质量为 5.48 克, 铁 4.48 克, 氧为 20.45%

(2) 原子个数比为 Ba: Fe: O=1: 2: 4, 化学式为 BaFe_2O_4 (或 $\text{BaO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$)

36、(1) $\text{SO}_2 \sim \text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

172

$$104 \times 0.2\% \quad X \quad X=153.6\text{Kg}$$

(2) 若溶液中溶质全为 Na_2SO_3 $\text{SO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ 得 12.6g 若溶液中溶质全为 NaHSO_3 $\text{SO}_2 + \text{NaOH} = \text{NaHSO}_3$ 得 20.8g 今 $20.8 > 16.7 > 12.6$, 该溶液成份为 Na_2SO_3 和 NaHSO_3 , NaHSO_3 0.1 摩 Na_2SO_3 0.05 摩 (3)

$X = \frac{n_{\text{SO}_2}}{n_{\text{NaOH}}}$	n_{NaHSO_3}
$X \leq 1/2$	0
$1/2 < X < 1$	$n_{\text{NaHSO}_3} = 2n_{\text{SO}_2} - n_{\text{NaOH}}$
$X \geq 1$	$n_{\text{NaHSO}_3} = n_{\text{NaOH}}$