

# 2009年全国普通高等学校招生统一考试

## 上海化学试卷

考生注意：

1. 本试卷满分150分，考试时间120分钟。
2. 本考试设试卷和答题纸两部分，试卷包括试题与答题要求；所有答题必须涂(选择题)或写(非选择题)在答题纸上；做在试卷上一律不得分。
3. 答题前，考生务必在答题纸上用钢笔或圆珠笔清楚填写姓名、准考证号，并将核对后的条形码贴在指定位置上。
4. 答题纸与试卷在试题编号上是一一对应的，答题时应特别注意，不能错位。

### 第 I 卷 (共66分)

考生注意：

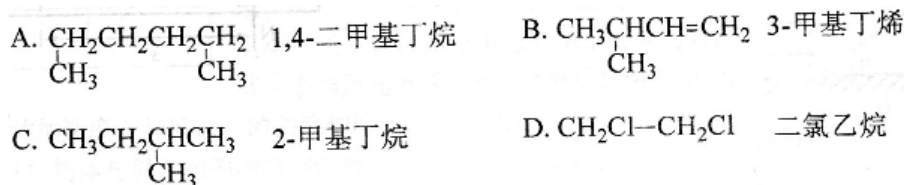
1. 答第 I 卷前，考生务必在答题卡上用钢笔或圆珠笔清楚填写姓名、准考证号、校验码，并用2B铅笔正确涂写准考证号和校验码。
  2. 第 I 卷 (1-22小题)，由机器阅卷，答案必须全部涂写在答题卡上。考生应将代表正确答案的小方格用2B铅笔涂黑。注意试题题号和答题纸编号一一对应，不能错位。答案需要更改时，必须将原选项用橡皮擦去，重新选择。答案不能涂写在试卷上，涂写在试卷上一律不给分。
- 相对原子质量：H-1 C-12 N-14 O-16 Na-23 Mg-24 Al-27 S-32 V-51 Cr-52  
Mn-55 Fe-56 Cu-64

一、选择题 (本题共10分，每小题2分，只有一正确选项，答案涂写在答题卡上。)

1. 下列措施不能达到节能减排目的的是  
A. 利用太阳能制氢燃料  
B. 用家用汽车代替公交车  
C. 利用潮汐能发电  
D. 用节能灯代替白炽灯
2. 以下表示氦原子结构的化学用语中，对电子运动状态描述最详尽的是



3. 有机物的种类繁多，但其命名是有规则的。下列有机物命名正确的是

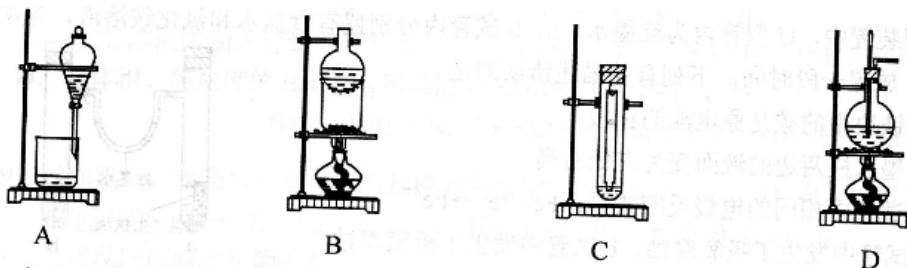


4. 用浓氯化铵溶液处理过的舞台幕布不易着火。其原因是  
①幕布的着火点升高      ②幕布的质量增加  
③氯化铵分解吸收热量，降低了温度      ④氯化铵分解产生的气体隔绝了空气  
A. ①②      B. ③④      C. ③④      D. ②④
5. 下列对化学反应的认识错误的是

- A. 会引起化学键的变化      B. 会产生新的物质  
C. 必然引起物质状态的变化      D. 必然伴随着能量的变化

二、选择题（本题共36分，每小题3分，只有一个正确选项，答案涂写在答题卡上。）

6. 下列实验装置不适用于物质分离的是



7. 在下列变化①大气固氮②硝酸银分解③实验室制取氨气中，按氮元素被氧化、被还原、既不被氧化又不被还原的顺序排列，正确的是

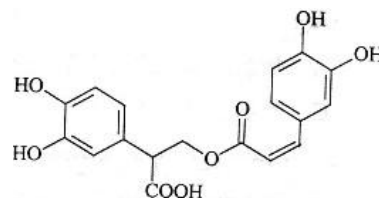
- A. ①②③      B. ②①③      C. ③②①      D. ③①②

8. 在通常条件下，下列各组物质的性质排列正确的是

- A. 熔点： $\text{CO}_2 > \text{KCl} > \text{SiO}_2$       B. 水溶性： $\text{HCl} > \text{H}_2\text{S} > \text{SO}_2$   
C. 沸点：乙烷>戊烷>丁烷      D. 热稳定性： $\text{HF} > \text{H}_2\text{O} > \text{NH}_3$

9. 迷迭香酸是从蜂花属植物中提取得到的酸性物质，其结构如右图。下列叙述正确的是

- A. 迷迭香酸属于芳香烃  
B. 1mol迷迭香酸最多能和9mol氢气发生加成反应  
C. 迷迭香酸可以发生水解反应、取代反应和酯化反应  
D. 1mol迷迭香酸最多能和含5mol NaOH的水溶液完全反应



10. 9.2g金属钠投入到足量的重水中，则产生的气体中含有

- A. 0.2mol中子      B. 0.4mol电子  
C. 0.2mol质子      D. 0.4mol分子

11. 1-丁醇和乙酸在浓硫酸作用下，通过酯化反应制得乙酸丁酯，反应温度为115~125℃，反应装置如右图。下列对该实验的描述错误的是

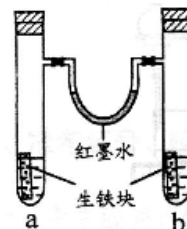
- A. 不能用水浴加热  
B. 长玻璃管起冷凝回流作用  
C. 提纯乙酸丁酯需要经过水、氢氧化钠溶液洗涤  
D. 加入过量乙酸可以提高1-丁醇的转化率

12.  $N_A$ 代表阿伏加德罗常数。下列有关叙述正确的是

- A. 标准状况下，2.24L $\text{H}_2\text{O}$ 含有的分子数等于0.1 $N_A$

- B. 常温下, 100mL 1mol/L  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液中阴离子总数大于  $0.1N_A$
- C. 分子数为  $N_A$  的  $\text{CO}$ 、 $\text{C}_2\text{H}_4$  混合气体体积约为 22.4L, 质量为 28g
- D. 3.4g  $\text{NH}_3$  中含 N-H 键数目为  $0.2N_A$

13. 右图装置中, U型管内为红墨水, a、b 试管内分别盛有食盐水和氯化铵溶液, 各加入生铁块, 放置一段时间。下列有关描述错误的是

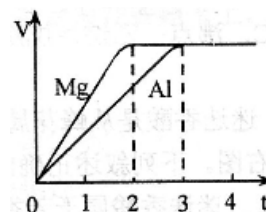


- A. 生铁块中的碳是原电池的正极
- B. 红墨水柱两边的液面变为左低右高
- C. 两试管中相同的电极反应式是:  $\text{Fe} - 2\text{e} \rightarrow \text{Fe}^{2+}$
- D. a 试管中发生了吸氧腐蚀, b 试管中发生了析氢腐蚀

14. 根据以下事实得出的判断一定正确的是

- A. HA 的酸性比 HB 的强, 则 HA 溶液 pH 比 HB 溶液的小
- B.  $\text{A}^+$  和  $\text{B}^-$  的电子层结构相同, 则 A 原子的核电荷数比 B 原子的大
- C. A 盐的溶解度在同温下比 B 盐的大, 则 A 盐溶液的溶质质量分数比 B 盐溶液的大
- D. A 原子失去的电子比 B 原子的多, 则 A 单质的还原性比 B 单质的强

15. 镁和铝分别与等浓度、等体积的过量稀硫酸反应, 产生气体的体积 (V) 与时间 (t) 关系如图。反应中镁和铝的



- A. 物质的量之比为 3 : 2
- B. 质量之比为 3 : 2
- C. 摩尔质量之比为 2 : 3
- D. 反应速率之比为 2 : 3

16. 物质的鉴别有多种方法。下列能达到鉴别目的的是

- ①用水鉴别苯、乙醇、溴苯
- ②用相互滴加的方法鉴别  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  和  $\text{NaHCO}_3$  溶液
- ③点燃鉴别甲烷和乙炔
- A. ①②      B. ①③      C. ②③      D. ①②③

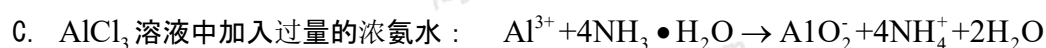
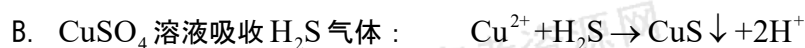
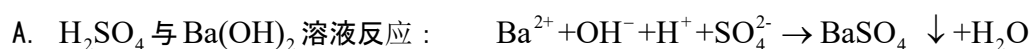
17. 根据右表提供的数据, 判断在等浓度的  $\text{NaClO}$ 、 $\text{NaHCO}_3$  混合溶液中, 各种离子浓度关系正确的是

化学式	电离常数
HClO	$K_1 = 3 \times 10^{-8}$
$\text{H}_2\text{CO}_3$	$K_{11} = 4.3 \times 10^{-7}$
	$K_{12} = 5.6 \times 10^{-11}$

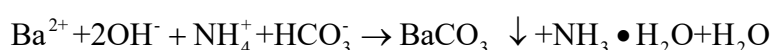
- A.  $c(\text{HCO}_3^-) > c(\text{ClO}^-) > c(\text{OH}^-)$
- B.  $c(\text{ClO}^-) > c(\text{HCO}_3^-) > c(\text{H}^+)$
- C.  $c(\text{HClO}) + c(\text{ClO}^-) = c(\text{HCO}_3^-) + c(\text{H}_2\text{CO}_3)$
- D.  $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{HCO}_3^-) + c(\text{ClO}^-) + c(\text{OH}^-)$

三、选择题(本题共20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, 答案涂写在答题卡上。)

18. 下列离子方程式正确的是



D. 等体积、等浓度的  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  稀溶液与  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$  稀溶液混合:



19. 已知氯气、溴蒸气分别跟氢气反应的热化学方程式如下( $Q_1$ 、 $Q_2$  均为正值):



有关上述反应的叙述正确的是

A.  $Q_1 > Q_2$

B. 生成物总能量均高于反应物总能量

C. 生成1mol HCl 气体时放出  $Q_1$  热量

D. 1mol HBr(g) 具有的能量大于1mol HBr(l) 具有的能量

20. 对于常温下 pH 为 1 的硝酸溶液, 下列叙述正确的是

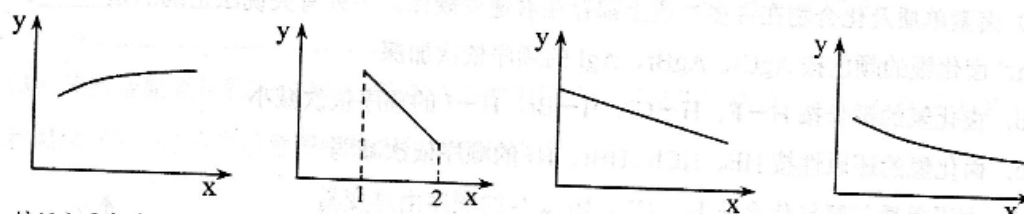
A. 该溶液 1mL 稀释至 100mL 后, pH 等于 3

B. 向该溶液中加入等体积、pH 为 13 的氢氧化钡溶液恰好完全中和

C. 该溶液中硝酸电离出的  $c(\text{H}^+)$  与水电离出的  $c(\text{H}^+)$  之比为  $10^{12}$ 。

D. 该溶液中水电离出的  $c(\text{H}^+)$  是 pH 为 3 的硝酸中水电离出的  $c(\text{H}^+)$  的 100 倍

21. 下列坐标图所表示的量的关系错误的是



A. 烷烃分子中碳原子数  $x$  与碳的质量分数  $y$  的关系

B.  $\text{NO}_x$  溶于水完全转化为硝酸,  $x$  与消耗氧气的量  $y$  的关系

C. 氯化钠溶液中加入水的量  $x$  与溶质的质  $y$  的关系

D. 酒精水溶液中海清的质量分数  $x$  与酒精水溶液密度  $y$  的关系

22. 实验室将9g铝粉跟一定量的金属氧化物粉末混合形成铝热剂。发生铝热反应之后, 所得固体中含金属单质为18g, 则该氧化物粉末可能是

- A.  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ 和 $\text{MnO}_2$     B.  $\text{MnO}_2$ 和 $\text{V}_2\text{O}_5$     C.  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ 和 $\text{V}_2\text{O}_5$     D.  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ 和 $\text{FeO}$

### 上海化学试卷

本试卷分为第 I 卷(第1-4页)和第 II 卷(第5-10页)  
两部分。全卷共10页。满分150分, 考试时间120分钟。

### 第 II 卷(共84分)

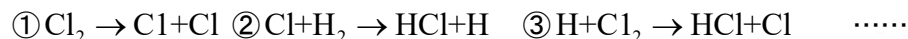
考生注意:

1. 答第 II 卷前, 考生务必将姓名、准考证号、校验码等填写清楚。
2. 第 II 卷从第23题到第31题, 考生应用钢笔或圆珠笔将答案直接写在试卷上。

### 四、(本题共24分)

23. 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。

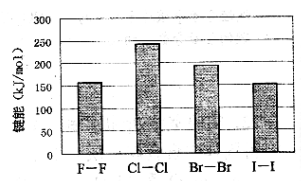
(3) 卤素单质及化合物在许多性质上都存在着递变规律。下列有关说法正确的是\_\_\_\_\_。

- a. 卤化银的颜色按 $\text{AgCl}$ 、 $\text{AgBr}$ 、 $\text{AgI}$  的顺序依次加深
- b. 卤化氢的键长按 $\text{H-F}$ 、 $\text{H-Cl}$ 、 $\text{H-Br}$ 、 $\text{H-I}$ 的顺序依次减小
- c. 卤化氢的还原性按 $\text{HF}$ 、 $\text{HCl}$ 、 $\text{HBr}$ 、 $\text{HI}$ 的顺序依次减弱
- d. 卤素单质与氢气化合按 $\text{F}_2$ 、 $\text{Cl}_2$ 、 $\text{Br}_2$ 、 $\text{I}_2$ 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:



24. 某反应中反应物与生成物有:  $\text{AsH}_3$ 、 $\text{H}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{KBrO}_3$ 、 $\text{K}_2\text{SO}_4$ 、 $\text{H}_3\text{AsO}_4$ 、 $\text{H}_2\text{O}$  和一种未知物质X。

- (1) 已知 $\text{KBrO}_3$ 在反应中得到电子, 则该反应的还原剂是\_\_\_\_\_。
- (2) 已知0.2mol  $\text{KBrO}_3$ 在反应中得到1mol电子生成X, 则X的化学式为\_\_\_\_\_。
- (3) 根据上述反应可推知\_\_\_\_\_。



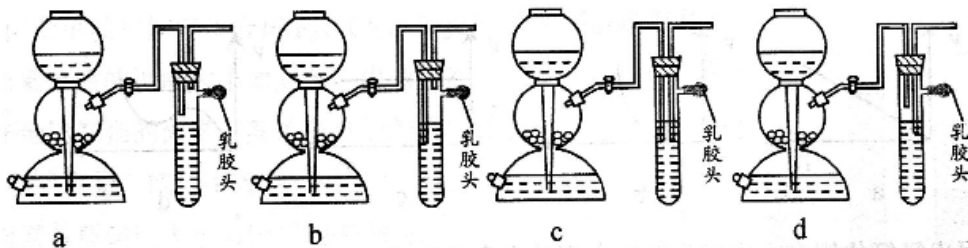
(3) 如右图，在一个充满氧气的集气瓶中加入少量品红稀硫酸溶液，点燃硫化氢气体。在火焰自动熄灭后，停止通入气体，瓶内可观察到的现象是\_\_\_\_\_。

(4) 在上述集气瓶中继续通入硫化氢气体，振荡，发生反应的化学方程式为：

\_\_\_\_\_

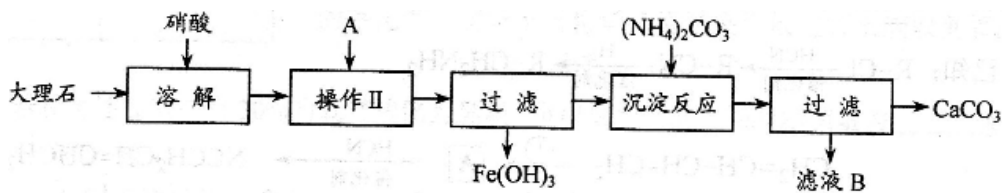
反应过程中，溶液的pH\_\_\_\_\_（填“变大”、“变小”或“不变”）。

(5) 点燃不纯的硫化氢气体可能会发生爆炸，为了防止意外，可连接一个安全装置。下图的装置能起到此作用的是\_\_\_\_\_。



(6) 已知硫化氢气体在空气中的体积分数为4.3%~45.5%时会发生爆炸。当硫化氢气体在空气中的体积分数为30%时，其爆炸产物是\_\_\_\_\_。

27. 实验室用大理石等原料制取安全无毒的杀菌剂过氧化钙。大理石的主要杂质是氧化铁，以下是提纯大理石的实验步骤：



(1) 溶解大理石时，用硝酸而不用硫酸的原因是\_\_\_\_\_。

(2) 操作II的目的是\_\_\_\_\_，溶液A（溶质是共价化合物）是\_\_\_\_\_。

(3) 写出检验滤液中是否含铁离子方程式：\_\_\_\_\_。

(4) 写出加入碳酸铵所发生反应的离子方程式：\_\_\_\_\_。  
写出滤液B的一种用途：\_\_\_\_\_。

(5)  $\text{CaO}_2$  中一般含  $\text{CaO}$ 。试按下列提示完成  $\text{CaO}_2$  含量分析的实验设计。

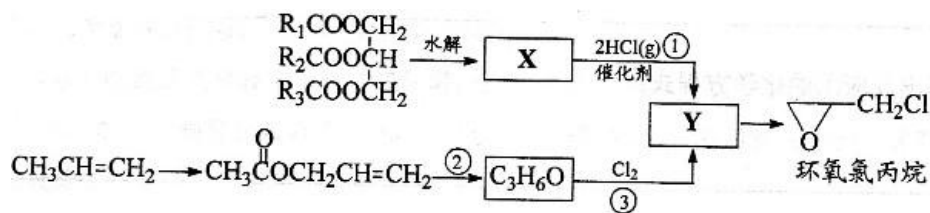
试剂：氢氧化钠标准溶液、盐酸标准溶液、酚酞 仪器：电子天平、锥形瓶、滴定管  
实验步骤：

①\_\_\_\_\_；②加入\_\_\_\_\_；③加入酚酞，用氢氧化钠标准溶液滴定。

(6) 若理论上滴定时耗用标准溶液20.00mL恰好完全反应，实际操作中过量半滴（1mL溶液为25滴），则相对误差为\_\_\_\_\_。

## 六、（本题共20分）

28. 环氧氯丙烷是制备树脂的主要原料，工业上有不同的合成路线，以下是其中的两条（有些反应未注明条件）。

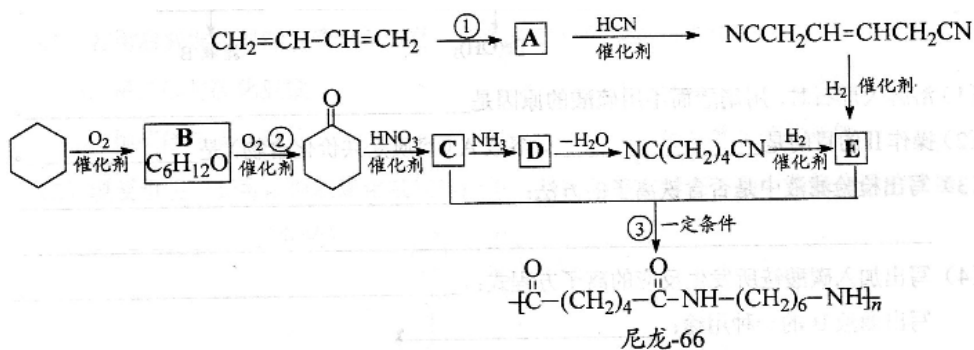


完成下列填空：

- 写出反应类型：反应①\_\_\_\_\_ 反应③\_\_\_\_\_
- 写出结构简式：X\_\_\_\_\_ Y\_\_\_\_\_
- 写出反应②的化学方程式：\_\_\_\_\_
- 与环氧氯丙烷互为同分异构体，且属于醇类的物质（不含  $\begin{array}{c} -C-OH \\ | \\ Cl \end{array}$  及  $\begin{array}{c} -C=C-OH \\ | \quad | \end{array}$  结构）有\_\_\_\_\_种。

### 29. 尼龙-

66广泛用于制造机械、汽车、化学与电气装置的零件，亦可制成薄膜用作包装材料，其合成路线如下图所示（中间产物E给出两条合成路线）。



完成下列填空：

- 写出反应类型：反应②\_\_\_\_\_ 反应③\_\_\_\_\_
- 写出化合物D的结构简式：\_\_\_\_\_
- 写出一种与C互为同分异构体，且能发生银镜反应的化合物的结构简式：  
\_\_\_\_\_
- 写出反应①的化学方程式：  
\_\_\_\_\_
- 下列化合物中能与E发生化学反应的是\_\_\_\_\_。  
a. NaOH      b. Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>      c. NaCl      d. HCl
- 用化学方程式表示化合物B的另一种制备方法（原料任选）：  
\_\_\_\_\_

### 七、（本题共16分）

30. 臭氧层是地球生命的保护神，臭氧比氧气具有更强的氧化性。实验室可将氧气通过高压放电管来制取臭氧： $3O_2 \xrightarrow{\text{放电}} 2O_3$

(1) 若在上述反应中有30%的氧气转化为臭氧，所得混合气的平均摩尔质量为\_\_\_\_\_g/mol (保留一位小数)。

(2) 将8L氧气通过放电管后，恢复到原状况，得到气体6.5L，其中臭氧为\_\_\_\_\_L。

(3) 实验室将氧气和臭氧的混合气体0.896L (标准状况) 通入盛有20.0g铜粉的反应器中，充分加热后，粉末的质量变为21.6g。则原混合气中臭氧的体积分数为\_\_\_\_\_。

31. 烟气中NO<sub>x</sub>是NO和NO<sub>2</sub>的混合物 (不含N<sub>2</sub>O<sub>4</sub>)。

(1) 根据废气排放标准，1m<sup>3</sup>烟气最高允许含400mg NO<sub>x</sub>。若NO<sub>x</sub>中NO质量分数为0.85，则1m<sup>3</sup>烟气中最高允许含NO\_\_\_\_\_L (标准状况，保留2位小数)。

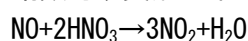
(2) 工业上通常用溶质质量分数为0.150的Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>水溶液 (密度1.16g/mL) 作为NO<sub>x</sub>吸收剂，该碳酸钠溶液物质的量浓度为\_\_\_\_\_mol/L (保留2位小数)。

(3) 已知： $\text{NO} + \text{NO}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow 2\text{NaNO}_2 + \text{CO}_2$  ①

$2\text{NO}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{NaNO}_2 + \text{NaNO}_3 + \text{CO}_2$  ②

1m<sup>3</sup>含2000mg NO<sub>x</sub>的烟气用质量分数为0.150的碳酸钠溶液吸收。若吸收率为80%，吸收后的烟气\_\_\_\_\_排放标准 (填“符合”或“不符合”)，理由：\_\_\_\_\_。

(4) 加入硝酸可改变烟气中NO和NO<sub>2</sub>的比，反应为：



当烟气中n(NO):n(NO<sub>2</sub>) = 2:3时，吸收率最高。

1m<sup>3</sup>烟气含2000mg NO<sub>x</sub>，其中n(NO):n(NO<sub>2</sub>) = 9:1。

计算：(i) 为了达到最高吸收率，1m<sup>3</sup>烟气需用硝酸的物质的量 (保留3位小数)。

(ii) 1m<sup>3</sup>烟气达到最高吸收率90%时，吸收后生成NaNO<sub>2</sub>的质量 (假设上述吸收反应中，反应①比反应②迅速。计算结果保留1位小数)。