

图书在版编目(CIP)数据

高考化学百题大过关. 下册/包秀英主编. —上海:
华东师范大学出版社, 2005. 3

ISBN 7-5617-4179-0

I. 高... II. 王... III. 化学课-高中-习题-升
学参考资料 IV. G634. 85

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 025825 号

高考化学百题大过关·下册

主 编 包秀英

策划组稿 李金凤 郑国雄

责任编辑 审校部编辑工作组

特约编辑 许颖如 殷华茹

封面设计 卢晓红

版式设计 蒋 克

出版发行 华东师范大学出版社

市场部电话 021-62865537

门市(邮购)电话 021-62869887

门市地址 华东师大校内先锋路口

业务电话 上海地区 021-62232873

华东 中南地区 021-62458734

华北 东北地区 021-62571961

西南 西北地区 021-62232893

业务传真 021-62860410 62602316

http ://www. ecnupress. com. cn

社 址 上海市中山北路 3663 号

邮编 200062

印 刷 者 印刷厂

开 本 787×1092 16 开

印 张 15.25

字 数 359 千字

版 次 2005 年 6 月第一版

印 次 2005 年 6 月第一次

印 数 11000

书 号 ISBN 7-5617-4179-0/G·2404

定 价 18.00 元

出 版 人 朱杰人

(如发现本版图书有印订质量问题,请寄回本社市场部调换或电话 021-62865537 联系)

目 录



一、化学反应中的能量变化	1
二、无机物的转化及推断	11
三、有机合成与有机物推断	23
四、信息给予题	41
4.1 无机信息给予题	43
4.2 有机信息给予题	48
五、化学基本实验及基本操作	55
六、实验设计与评价	75
6.1 简答式实验设计	77
6.2 气体的制备与量气	86
6.3 定量实验	98
七、表述题的解法	105
八、数形结合	117
8.1 晶体结构	119
8.2 图像在化学反应速率和化学平衡中的应用	123
8.3 图像在化学中的应用	129

九、化学计算 141

9.1 快速解选择计算题 143

9.2 有关溶解度的计算 147

9.3 有机计算 152

9.4 化学综合计算及应用 156

9.5 化学开放性题 160

十、化学与科技、能源、材料 163

十一、化学与社会、生活、环境 171

参考答案与提示 180







[命题焦点]

由于能源问题是当今世界各国尤其重视的问题,这一备受关注的热点问题,在近几年的各地高考卷中均有不同程度出现。

1. 反应热与物质的量、气体体积及反应计量数的关系。
2. 反应热大小的比较,反应热与状态的关系。
3. 反应热与燃烧热、中和热的关系。
4. 信息题中热化学方程式书写, ΔH 大小与反应放热、吸热的关系。
5. 尽管盖斯定律及其应用的内容属于阅读内容,但不影响其在“化学反应中的能量变化”中的重要性。
6. 中和热测定的有关问题也是实验讨论中不可忽视的问题。

[应试策略]

1. ΔH 与方程式系数有关,注意方程式与对应 ΔH 不要弄错,计量数以“mol”为单位,可以为分数。
2. 在比较 ΔH 的大小时,(1)同一反应生成物状态不

一、化学反应中的能量变化





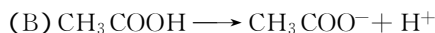
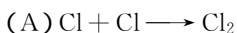
同时生成物为液态的 ΔH_1 小于生成物为气态 ΔH_2 。(2) 同一反应物状态不同时,反应物为气态的 ΔH_1 小于反应物为固态的 ΔH_2 。

3. 燃烧热判断是失分重点,要注意:①1 mol 反应,②完全燃烧,③生成稳定的氧化物时所放出热量。

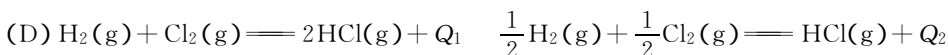
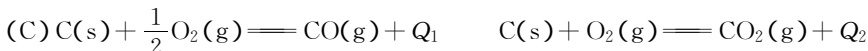
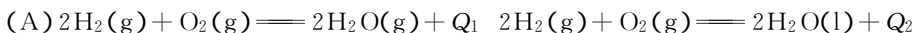
4. 注意:弱酸、弱碱、外界温度,保温效果等对中和热的影响。

(一) 选择题

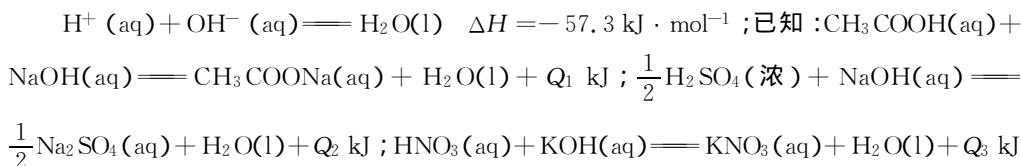
1 下列变化过程中,是吸热反应的是()。



2 在同温同压下,下列各组热化学方程式中, $Q_2 > Q_1$ 的是()。



3 强酸和强碱的稀溶液的中和热可表示为:



上述反应均为在溶液中的反应,则 Q_1 、 Q_2 、 Q_3 的关系正确的是()。

(A) $Q_1 = Q_2 = Q_3$

(B) $Q_2 > Q_1 > Q_3$

(C) $Q_2 > Q_3 > Q_1$

(D) $Q_2 = Q_3 > Q_1$

4 下列变化过程中,属于放热过程的是()。

① 液态水变成水蒸气 ② 酸碱中和反应 ③ 浓 H_2SO_4 稀释 ④ 固体氢氧化钠溶于水
⑤ H_2 在 Cl_2 中燃烧 ⑥ 弱酸电离 ⑦ NH_4Cl 晶体与 $\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ 混合搅拌

(A) ②③④⑤

(B) ①⑥⑦

(C) ②③④

(D) ①③⑤

5 已知 31 g 白磷变成 31 g 红磷放出 18.39 千焦热量,下列两反应中, $4\text{P}(\text{白, s}) + 5\text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{P}_2\text{O}_5(\text{s}) + Q_1$; $4\text{P}(\text{红, s}) + 5\text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{P}_2\text{O}_5(\text{s}) + Q_2$, 则 Q_1 和 Q_2 的关系是()。

(A) $Q_1 > Q_2$

(B) $Q_1 = Q_2$

(C) $Q_1 < Q_2$

(D) 无法确定

6 已知某温度下的热化学方程式: $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g}) + 197 \text{ kJ}$

在同温同压下向密闭容器中通入 2 mol SO_2 和 1 mol O_2 , 达平衡时放出热量 $Q_1 \text{ kJ}$; 向另一相同的密闭容器中通入 1.5 mol SO_2 、0.75 mol O_2 和 0.5 mol SO_3 , 达平衡时放出热量 $Q_2 \text{ kJ}$, 下列关系正确的是()。

(A) $Q_1 < Q_2 < 197$

(B) $Q_1 = Q_2 < 197$

(C) $Q_1 > Q_2 > 197$

(D) $Q_2 < Q_1 < 197$

7 在相同的温度和压强条件下,将 $m \text{ g}$ 硫均分为两份,一份在 O_2 中充分燃烧,设其放出的热量为 Q_1 ,另一份在空气中充分燃烧,设其放出量为 Q_2 ,下列关于 Q_1 和 Q_2 的相对大小判断正确的是()。

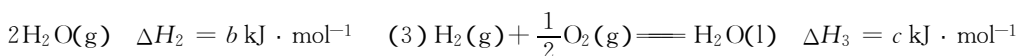
(A) $Q_1 = Q_2$

(B) $Q_1 > Q_2$

(C) $Q_1 < Q_2$

(D) 无法判断

8 (2004 年全国卷)



(4) $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H_4 = d \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。下列关系式中正确的是()。

(A) $a < b < c < 0$

(B) $b > d > 0$

(C) $2a = b < 0$

(D) $2c = d > 0$

9 某人设想利用 ① $3\text{FeCl}_2 + 4\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{500^\circ\text{C}} \text{Fe}_3\text{O}_4 + 6\text{HCl} + \text{H}_2$, ② $\text{Fe}_3\text{O}_4 + \frac{3}{2}\text{Cl}_2 +$

$6\text{HCl} \xrightarrow{100^\circ\text{C}} 3\text{FeCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O} + \frac{1}{2}\text{O}_2$ ③ $3\text{FeCl}_3 \xrightarrow{300^\circ\text{C}} 3\text{FeCl}_2 + \frac{3}{2}\text{Cl}_2$ 这三个反应的联合与

循环,可以生产能解决环境和能源问题的某种气体,该气体是()。

(A) O_2

(B) Cl_2

(C) HCl

(D) H_2

10 实验室用 4 mol SO_2 与 2 mol O_2 进行下列反应: $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$; $\Delta H = -196.64 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 当放出 314.624 kJ 热量时, SO_2 的转化率为()。

(A) 40%

(B) 50%

(C) 80%

(D) 90%

11 在相同条件下,下列物质分别与 H_2 反应,当消耗等物质的量的 H_2 时,放出热量最多的是()。

(A) Cl_2

(B) Br_2

(C) I_2

(D) S

12 下列说法或表示法正确的是()。

(A) N_A 个碳原子燃烧时所放出的热量就是碳的燃烧热

(B) 由 $\text{C}(\text{石墨}) \rightleftharpoons \text{C}(\text{金刚石}) : \Delta H = +119 \text{ kJ/mol}$ 可知,金刚石比石墨稳定

(C) 在稀溶液中: $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O} \quad \Delta H = -57.3 \text{ kJ/mol}$, 若将含 0.5 mol H_2SO_4 的浓硫酸与含 1 mol NaOH 的溶液混合,放出的热量大于 57.3 kJ

(D) 在 101 kPa 时, 2 g H_2 完全燃烧生成液态水,放出 285.8 kJ 热量,氢气燃烧的热化学方程式表示为: $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = +285.8 \text{ kJ/mol}$

13 2003 年 10 月 15 日,我国“神舟五号”载人飞船成功发射。航天飞船是用铝粉与高氯酸铵的混合物为固体燃料的,点燃时铝粉氧化放热引发高氯酸铵反应: $2\text{NH}_4\text{ClO}_4 \xrightarrow{\Delta} \text{N}_2 \uparrow + 4\text{H}_2\text{O} + 2\text{O}_2 \uparrow \quad \Delta H < 0$ 。下列对该反应的叙述中不正确的是()。

(A) 高氯酸铵的水溶液呈酸性

(B) 该反应属于分解反应、氧化还原反应、放热反应

(C) 该反应中反应物的总能量小于生成物的总能量

(D) 反应从能量变化上说,主要是化学能转变为热能和动能

14 已知胆矾溶于水时溶液温度降低,室温下将 1 mol 无水硫酸铜制成溶液时放出热量为 Q_1 kJ, 又知胆矾分解的热化学方程式为: $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CuSO}_4(\text{s}) + 5\text{H}_2\text{O}(\text{l}) - Q_2 \text{ kJ}$, 则 Q_1 、 Q_2 的关系为()。

(A) $Q_1 < Q_2$

(B) $Q_1 > Q_2$

(C) $Q_1 = Q_2$

(D) 无法确定

15 要求设计实验证明,某种盐的水解是吸热的,有四位学生分别作出如下回答,其中正确的是()。

(A) 甲学生:将硝酸铵晶体溶于水,若水温下降,说明硝酸铵水解是吸热的

(B) 乙学生:在盐酸中加入相同温度的氨水,若实验过程中混和液温度下降,说明盐类水解是吸热的

(C) 丙学生:在醋酸钠溶液中加入醋酸钠晶体,若溶液温度下降,说明盐类水解是吸热的

(D) 丁学生:在醋酸钠溶液中滴入酚酞试液,加热后若红色加深,说明盐类水解是吸热的

16 为了更好地解决能源问题,人们一方面研究如何提高燃料的燃烧效率,另一方面

寻找新能源,以下与提高燃料燃烧效率无关的是()。

- (A) 煤的气化和液化 (B) 液体燃料雾状喷出
(C) 集中供热 (D) 使用太阳能

17 当 100 g C 不完全燃烧时,所得混合气体中 CO 含 $\frac{1}{3}$ 体积,CO₂ 含 $\frac{2}{3}$ 体积。已知



$\Delta H = -282.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$,则与 100 g 碳完全燃烧相比,损失的热量是()。

- (A) 392.92 kJ (B) 784.92 kJ (C) 2 849.44 kJ (D) 3 274.3 kJ

18 已知 723 K 时, $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g}) + Q$,现有甲乙两个容积相等的密闭容器,在保持温度为 723 K 的条件下,向密闭容器甲中通入 2 mol SO₂ 和 1 mol O₂ 达到平衡时,放出的热量为 Q₁;向密闭容器乙中通入 1 mol SO₂ 和 0.5 mol O₂ 达到平衡时,放出的热量为 Q₂,则 Q₁ 和 Q₂ 的关系是()。

- (A) $Q_2 = \frac{1}{2}Q_1$ (B) $Q_2 < \frac{1}{2}Q_1$ (C) $Q_2 > \frac{1}{2}Q_1$ (D) $Q_1 = Q_2$

19 反应热是()。

- (A) 燃烧热的集中表现 (B) 中和热的集中表现
(C) 分解热的集中表示 (D) 键能变化的集中表现

20 据 2001 年 12 月的《参考消息》报道,有科学家提出硅是“21 世纪的能源,未来的石油”的观点。假如硅作为一种普遍使用的新型能源被开发利用,关于其有利因素的下列说法中,你认为不正确的是()。

- (A) 硅便于运输、贮存,从安全角度考虑,硅是最佳的燃料
(B) 自然界中存在大量单质硅
(C) 硅燃烧放出的热量大,且燃烧产物对环境污染程度低,容易有效控制
(D) 自然界硅的贮量丰富

阅读下列一段文字,据此回答 21—23 题:

能源可划分为一级能源和二级能源,自然界中以现成形式提供的能源称为一级能源,需要靠其他能源间接制取的能源称为二级能源,氢气是一种高效而没有污染的二级能源,它可以由自然界中大量存在的水制取: $2\text{H}_2\text{O(l)} \rightleftharpoons 2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \quad \Delta H = +517.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

21 下列叙述中正确的是()。

- (A) 电能是二级能源 (B) 水力是二级能源
(C) 天然气是一级能源 (D) 焦炉气是一级能源

22 已知 $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O(l)} + \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -890.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$,1 g H₂ 和 1 g CH₄ 分别燃烧后,放出的热量之比约是()。

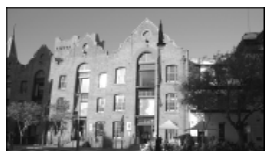
- (A) 1 : 3.4 (B) 1 : 1.7 (C) 2.3 : 1 (D) 4.6 : 1

23 关于用水制取二级能源氢气,以下研究方向不正确的是()。

(A) 构成水的氢和氧都是可以燃烧的物质,因此可研究在水不分解的情况下,使氢成为二级能源

- (B) 设法将太阳光聚焦,产生高温,使水分解产生 H₂
(C) 寻找高效催化剂,使水分解产生 H₂,同时释放能量
(D) 寻找特殊的化学物质,用于开发廉价能源,以分解水制取氧气

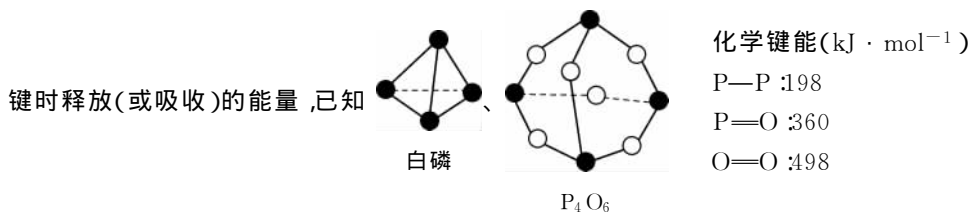




24 中和热测定实验中,下列操作一定使误差偏低的是()。

- (A) 用滴定管量取所用药品
(B) NaOH 溶液在倒入水烧杯中时,有少量的液体溅出
(C) 小烧杯和大烧杯体积相差太大,夹层间放的碎泡沫塑料太多
(D) 测量 HCl 溶液时的温度计未用水洗,就用来测 NaOH 溶液的温度

25 化学反应可看成旧键断裂和新键形成的过程。键能是形成(或拆开)1 mol 化学



对 $\text{P}_4(\text{s}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{P}_4\text{O}_6(\text{s})$ 反应的反应热为()。

- (A) +1 638 kJ · mol⁻¹ (B) -1 638 kJ · mol⁻¹
(C) +126 kJ · mol⁻¹ (D) -126 kJ · mol⁻¹

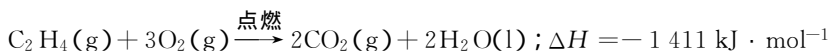
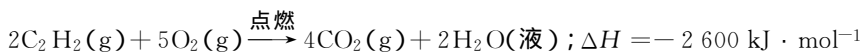
26 火箭推进剂有两大类,一类是氧化剂和还原剂为不同的两种物质;另一类是氧化剂和还原剂就是同一物质,称为单组分推进剂,下列物质中适宜作单组分火箭推进剂的是()。

- (A) 汽油 (B) 发烟硝酸 (C) 酒精 (D) CH₃NO₂

27 热化学方程式: $\text{C}(\text{s}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{CH}_4(\text{g}) \quad \Delta H = -x \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $2\text{C}(\text{s}) + \text{H}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -y \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $2\text{C}(\text{s}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) \quad \Delta H = -z \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。已知 x 、 y 、 z 均大于零,且有 $x > z > y$,则在 $\text{C}_2\text{H}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) \quad \Delta H_1$ 和 $2\text{CH}_4(\text{g}) \longrightarrow \text{C}_2\text{H}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \quad \Delta H_2$ 中, ΔH_1 、 ΔH_2 的关系为()。

- (A) $\Delta H_1 > \Delta H_2$ (B) $\Delta H_1 < \Delta H_2$
(C) $\Delta H_1 = \Delta H_2$ (D) 无法判断

28 已知,乙炔和乙烯燃烧的热化学方程式分别是



又知氧炔焰的温度比乙烯火焰的温度高。据此,下列叙述错误的是()。

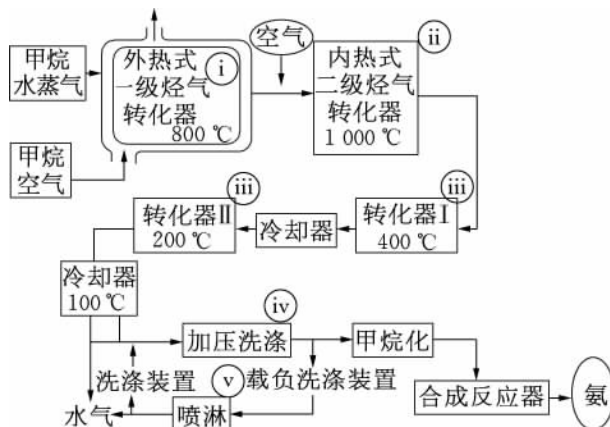
- (A) 每摩尔烃完全燃烧时,放热多的火焰温度也高
(B) 烃完全燃烧时,火焰温度高低不仅仅决定于燃烧热、反应热的大小
(C) 相同条件下,等体积乙炔和乙烯完全燃烧时,乙炔放的热稍小,耗氧少,生成物的物质的量也少
(D) 每摩尔乙烯完全燃烧,生成气态产物时,放热小于 1 411 kJ

(二) 非选择题

29 已知: $\text{H}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) \longrightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -57.3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。计算下列中和反应放出的热量。(1)用 20 g NaOH 配成稀溶液跟足量稀 HCl 反应,能放出 _____ kJ 的热量。(2)用 0.1 mol Ba(OH)₂ 配成稀溶液跟足量稀 HNO₃ 反应,能放出 _____ kJ 热量。(3)用 1.00 L 1.00 mol · L⁻¹ 醋酸溶液与 2.00 L 1.00 mol · L⁻¹ NaOH 溶液反应,放

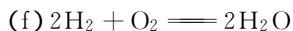
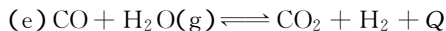
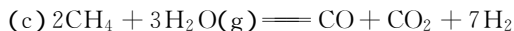
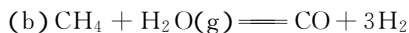
出的热量 (填“大于”“小于”或“等于”)57.3 kJ 理由是_____。

30 某工厂以天然气、水蒸气和空气为原料合成氨的流程如下图所示。



上述流程中外热式一级烃转化器 :系指以 CH_4 为燃料在烃气转化器外面加热使之维持 $800\text{ }^\circ\text{C}$ 高温的工业装置。内热式二级烃气转化器 :系指以 H_2 在装置内燃烧为能量维护一级烃气转化器所生成的 CO 与 $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 反应生成 CO_2 和 H_2 所需 $1\,000\text{ }^\circ\text{C}$ 高温的装置。

在编号为 i~v 的反应器中发生如下反应 :



(1) 填写下列空白 :

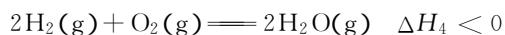
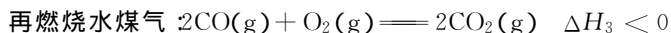
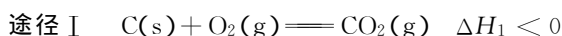
甲 :反应(a)发生在编号为_____的反应器中 ,它的作用是_____。

乙 :反应(f)发生在编号为_____的反应器中 ,它的作用是_____。

丙 :属于制备合成氨原料气的反应有 (填编号)_____ ;反应(d)的作用是_____。

(2) 为什么转化反应要分两步 :第一步在 $400\text{ }^\circ\text{C}$ 时进行 ,第二步在 $200\text{ }^\circ\text{C}$ 时进行 ?

31 把煤作为燃料可通过下列两种途径：



请回答下列问题：

(1) 判断两种途径放热：途径Ⅰ放出的热量_____ (填“大于”、“等于”或“小于”)途径Ⅱ放出的热量。

(2) ΔH_1 、 ΔH_2 、 ΔH_3 、 ΔH_4 的数学关系式是_____。

(3) 由于制取水煤气反应里，反应物具有的总能量_____生成物具有的总能量，那么在化学反应时，反应物就需要_____能量才能转化为生成物，因此其反应条件是_____。

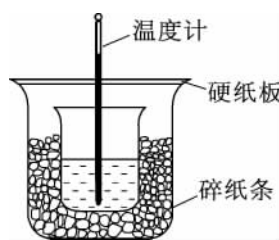
32 50 mL 1.0 mol · L⁻¹ 的盐酸与 50 mL 1.1 mol · L⁻¹ 的 NaOH 溶液进行中和反应测定中和热，请回答：(如右图)

(1) 从实验装置上看，图中尚缺少一种玻璃仪器为_____。

(2) 烧杯中填满碎纸条的目的是_____。

(3) 大烧杯上如不盖硬纸板，测得的中和热的数值将比理论值偏_____。

(4) 实验中第二次改用 50 mL 1.1 mol · L⁻¹ 的盐酸与 50 mL 1.0 mol · L⁻¹ 的 NaOH 溶液进行反应，反应过程中放出的热量与第一次相比数值_____ (填相等或不等)。其理由是_____。



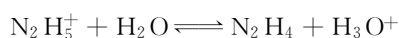
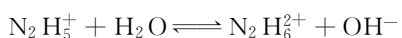
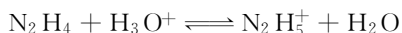
(5) 第三次用相同体积和相同浓度的氨水代替氢氧化钠溶液，测得中和热的数值与第一次相比_____ (填偏高、偏低、相等)。其理由为_____。

(6) 若 HCl 和 NaOH 起始平均温度为 20.0 °C，温度计指示最高温度为 26.7 °C，溶液的密度为 1.0 g · cm⁻³，比热容 $c = 4.184 \text{ J}/(\text{g} \cdot ^\circ\text{C})$ ，则中和热为_____ kJ · mol⁻¹，与理论数值比较误差_____。产生的原因是：①_____，②_____，③_____，④_____。

33 将通信卫星送入同步轨道，除了要精确控制远地点发动机的点火时机外，还要准确校正远地点时的空间姿态，使卫星的飞行轴向与入射方向一致，这种高技术主要靠一种新型的肼分解姿态控制发动机来解决。回答下列问题：

(1) NH₃ 被 NaClO 氧化生成肼的化学方程式_____。

(2) N₂H₄ 能发生下列反应：



据此可得出的结论是_____；

(A) 肼水解显酸性

(B) 肼在水中电离出 H⁺ 离子

(C) 肼是二元弱碱

(D) 肼是二元弱酸

(3) N₂H₄ 和 H₂O₂ 分子中没有共用的价电子数，前者和后者的关系是_____；

(A) 相等

(B) 大于

(C) 小于

(D) 无法确定

(4) 下列有关 NH_3 、 N_2H_4 、 H_2O 和 H_2O_2 的性质的叙述正确的是_____;

(A) H_2O_2 稳定性比 H_2O 强

(B) NH_3 热稳定性比 H_2O 强

(C) H_2O_2 还原性比 N_2H_4 强

(D) NH_3 结合质子的能力比 H_2O 强

(5) 发射人造卫星时可用肼作为火箭的推进剂,用 NO_2 作为氧化剂,两者反应生成氮气和水。已知: $\text{N}_2(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = +67.7 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $\text{N}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -534 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $\text{H}_2(\text{g}) + \text{F}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HF}(\text{g}) \quad \Delta H = -538 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -484 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。据此写出 N_2H_4 和 F_2 反应的热化学方程式_____。

34 化学反应过程中发生物质变化的同时,常常伴有能量的变化。这种能量的变化常以热能的形式表现出来,叫做反应热。由于反应的情况不同,反应热可以分为许多种,如燃烧热和中和热等。

(1) 许多化学反应的反应热可以直接测量,其测量的仪器叫做_____。

(2) 下列 ΔH 表示物质燃烧热的是_____,表示物质中和热的是_____。

(A) $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}); \Delta H_1$

(B) $\text{C}(\text{s}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}); \Delta H_2$

(C) $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}); \Delta H_3$

(D) $\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}); \Delta H_4$

(E) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s}) + 12\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 6\text{CO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{l}); \Delta H_5$

(F) $\text{NaOH}(\text{aq}) + \text{HCl}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{NaCl}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}); \Delta H_6$

(G) $2\text{NaOH}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}); \Delta H_7$

(H) $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) + \text{NaOH}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COONa}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}); \Delta H_8$

35 (1) Na_2SO_4 的熔点是 884°C ,而 $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 在 32.4°C 就熔化了,这是为什么?

(2) Na_2SO_4 在 40°C 左右的溶解度最大,人们将 Na_2SO_4 溶解在 40°C 的水中制成饱和溶液,装入密封的胶袋中,温度稍低,形成 $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 晶体和 Na_2SO_4 溶液的混合体系,这便是商店中出售的凉垫。当人们在炎炎盛夏接触凉垫时,给人一种凉爽的感觉。试解释其原因。

(3) 综合 $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 的性质,请思考它还有哪些用途。



36 (2000 年上海卷)

不同元素的气态原子失去最外层一个电子所需要的能量(设其为 E)如下图所示。

试根据元素在周期表中的位置,分析图中曲线的变化特点,并回答下列问题。

(1) 同主族内不同元素的 E 值变化的特点是_____。

各主族中 E 值的这种变化特点体现了元素性质的_____变化规律。

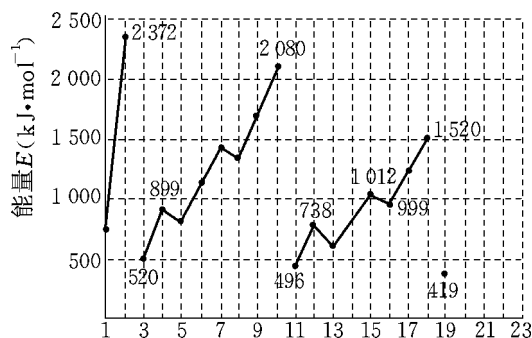
(2) 同周期内,随原子序数增大, E 值增大。但个别元素的 E 值出现反常现象。试预测下列关系式中正确的是

(填写编号,多选倒扣)

① $E(\text{砷}) > E(\text{硒})$ ② $E(\text{砷}) < E(\text{硒})$ ③ $E(\text{溴}) > E(\text{硒})$ ④ $E(\text{溴}) < E(\text{硒})$

(3) 估计 1 mol 气态 Ca 原子失去最外层一个电子所需能量 E 值的范围: _____ $< E < \underline{\hspace{1cm}}$ 。

(4) 10 号元素 E 值较大的原因是_____。



[命题焦点]

1. 无机物推断题是近几年高考的热点,它综合性较强,几乎可以将所有的中学化学知识融合在转化关系中。

2. 以框图推断形式考查重要的几个非金属元素金属元素单质、化合物的网络关系。

3. 通过信息给出的有关金属、合金等无机新材料的结构与性质。

4. 用元素周期律、物质结构和其他有关理论解释新型无机非金属材料的结构与性质。

[应试策略]

1. 解无机方框题的关键是要找到突破口(即题眼),然后正确利用顺推、逆推等综合方式,由题眼向四周展开,确定范围后,筛选物质,最后逐一验证。

2. 抓住试题所提供的信息特征(如化学反应现象、化学反应条件、物质的性质特征等),联系中学化学中有关非金属化合物的基础知识,用分析研究元素化合物问题的基本方法,进行大胆推理。

二、无机物的转化及推断



(一) 选择题

1 在含有 FeBr_2 和 FeI_2 的混合溶液中,通入过量的氯气,然后把溶液加热蒸干、灼烧,最后留下的是()。

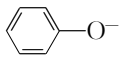
- ① FeCl_2 ② FeCl_3 ③ I_2 ④ Br_2 ⑤ $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ⑥ Fe_2O_3 ⑦ FeO
(A) ①③④ (B) ③⑦ (C) ③⑤ (D) ⑥

2 将 SO_2 通入 BaCl_2 溶液至饱和且无沉淀生成,再通入另一种气体仍无沉淀,则第二次通入的气体可能是()。

- (A) NO_2 (B) NH_3 (C) H_2SO_4 (D) CO_2

3 下列物质久置空气中均易变质,其中通过观察法不能确定是否变质的是()。

- (A) FeSO_4 (B) Na_2SO_3 (C) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ (D) CaC_2

4 向含粒子① HS^- ② Fe^{2+} ③  ④ $\text{CH}_2=\text{C}(\text{NH}_2)\text{COOH}$ 的溶液中,分别加入少量 NaOH 固体,或少量浓盐酸或几滴酸性 KMnO_4 溶液(溶液体积变化忽略不计),都使溶液中对应的离子或分子浓度减少的是()。

- (A) ①② (B) ②③ (C) ①④ (D) ③④

(二) 推断题

5 现有 ${}_a\text{A}$ 、 ${}_b\text{B}$ 、 ${}_c\text{C}$ 、 ${}_d\text{D}$ 、 ${}_e\text{E}$ 五种短周期元素,它们都是生命体不可缺少的重要元素。已知它们的原子序数有如下关系: $a+b=c$, $a+c=d$, $c+d=e$,B、D、E 都有多种同素异形体,B 的化合物种类与 A 的化合物种类何者更多,目前学术界还有争议,但有一点是肯定的,那就是没有第 3 种元素的化合物种类会超出它们。根据以上信息,回答下列问题:

(1) 请比较 B_2A_4 、 C_2A_4 两种化合物的沸点由高到低的顺序_____。

(2) 由 A、B、C、D 四种元素组成的离子化合物中,相对分子质量最小的无机物是_____,有机物是_____。

(3) 以题中元素为选择对象,写出不少于两种炸药的化学式或名称_____。

(4) 有人设想某种分子式为 $\text{C}_4\text{N}_4\text{O}_8$ 的物质(该物质中同种原子的化学环境完全相同)是一种威力极强的炸药,请推测它的结构为_____。

6 A、B、C、D 四种短周期元素,原子序数依次增大。已知 A 与 B、C、D 均能形成含 10 个电子或 18 个电子的分子,其中相对分子质量最小的分子含 A 的质量分数为 25%;B 是形成化合物种类最多的元素;A 原子与 D 可形成原子个数比为 1:1 或 2:1 的化合物。请回答:

(1) C 的元素名称_____。

(2) A 与 B、A 与 D 形成含 18 个电子的化合物的分子式分别是_____、_____。

(3) D 与 B、C 可分别形成原子个数比为 1:1 的化合物,它们都是大气污染物,两者在催化剂存在下反应,可生成两种对大气无污染的气体。该反应的化学方程式为_____。

(4) 请写出一种由 A、C、D 三种元素形成的常见无机化合物(填名称)_____,其溶液对水的电离起(填“抑制”、“促进”或“不影响”)_____作用,原因是_____。