

2010-2011 学年度北京四中高二化学期中试卷

(试卷满分为 100 分, 考试时间为 100 分钟)

可能用到的相对原子质量: H—1 C—12 N—14 O—16 S—32

第 I 卷 (选择题 答案填涂在机读卡上)

每小题只有一个选项符合题意 (1~25 小题, 每小题 2 分, 共 50 分)。

1. 下列物质属于强电解质且能导电的是 ()

①氯化钠溶液 ②氯化铵固体 ③铜 ④石墨 ⑤熔融 NaOH ⑥稀硫酸 ⑦乙酸

A. ⑤ B. ①②⑥ C. ②⑤⑥⑦ D. ①③④⑤⑥

2. 下列说法正确的是 ()

- A. 化学反应一定伴随有热量的变化
B. 活化能越大的化学反应其反应热数值也越大
C. 反应热的产生是由于生成物与反应物的总能量不同
D. 放热反应是由于反应物键能总和大于生成物键能总和

3. 氢能是一种既高效又清洁的新能源, 发展前景良好, 用氢作能源的燃料电池汽车倍受青睐。我国拥有完全自主知识产权的氢燃料电池轿车“超越三号”, 已达世界先进水平, 并加快向产业化的目标迈进。氢能具有的优点包括 ()

①原料来源广; ②易燃烧、热值高; ③储存方便; ④制备工艺廉价易行

A. ③④ B. ①② C. ①③ D. ②④

4. 下列说法正确的是 ()

- A. 活化分子间所发生的碰撞为有效碰撞
B. 增大反应物浓度, 可增大单位体积内活化分子的百分数, 从而使反应速率增大
C. 升高温度能使化学反应速率增大的主要原因是增加了单位体积内活化分子的百分数
D. 有气体参与的化学反应, 若增大压强 (即缩小反应容器的体积), 可增加活化分子总数, 从而使反应速率增大

5. 已知 $\text{C}(\text{石墨}, \text{s}) = \text{C}(\text{金刚石}, \text{s}) \Delta H > 0$, $\text{P}(\text{白磷}, \text{s}) = \text{P}(\text{红磷}, \text{s}) \Delta H < 0$ 。

根据上述信息推论正确的是 ()

- A. 前者为放热反应 B. 红磷的能量比白磷低
C. 红磷比金刚石稳定 D. 上述变化都为物理变化

6. 在 2L 的密闭容器中, 发生以下反应: $2\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{C}(\text{g}) + \text{D}(\text{g})$ 。若最初加入的 A 和 B 都是 3mol, 在前 10s A 的化学反应速率为 $0.12 \text{ mol}/(\text{L} \cdot \text{s})$, 则 10s 时, 容器中 B 的物质的量是 ()

- A. 0.6 mol B. 1.2 mol
C. 2.4 mol D. 1.8 mol

7. 对于某平衡体系, 下列措施一定会使平衡移动的是 ()

- A. 升高温度 B. 使用催化剂

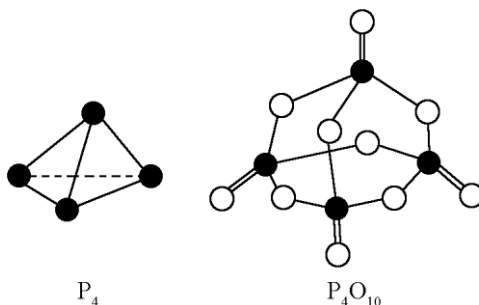
- C. 改变体系压强 D. 改变各组分浓度
8. 已知: $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3(\text{g}) + 6.5\text{O}_2(\text{g}) = 4\text{CO}_2(\text{g}) + 5\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -2784 \text{ kJ/mol}$
 $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_3(\text{g}) + 6.5\text{O}_2(\text{g}) = 4\text{CO}_2(\text{g}) + 5\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -2691 \text{ kJ/mol}$
 下列说法正确的是 ()
- A. 正丁烷的稳定性大于异丁烷
 B. 异丁烷分子中的碳氢键比正丁烷的多
 C. 等物质的量的正丁烷能量大于异丁烷能量
 D. 异丁烷转化为正丁烷的过程是一个放热过程
9. 一定条件下反应 $2\text{AB}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{A}_2(\text{g}) + \text{B}_2(\text{g})$ 达到平衡状态的标志是 ()
- A. AB 的消耗速率等于 A_2 的消耗速率
 B. 容器内三种气体 AB、 A_2 、 B_2 共存
 C. 容器中各组分的体积分数不随时间变化
 D. 单位时间内生成 $n \text{ mol A}_2$, 同时消耗 $2n \text{ mol AB}$
10. 下列说法正确的是 ()
- A. 需要持续加热才能维持的化学反应一定是吸热反应
 B. 中和反应放热说明水和盐的总能量高于酸和碱的总能量
 C. $\text{C}(\text{s}) + 1/2\text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}(\text{g}) \quad \Delta H = -110.5 \text{ kJ/mol}$, 则石墨的燃烧热为 110.5 kJ/mol
 D. 1 mol/L 醋酸和 1 mol/L NaOH 溶液中和所放出的热量小于 1 mol/L 盐酸和 1 mol/L NaOH 溶液中和所放出的热量
11. 下列物质在水溶液状态下电离方程式错误的是 ()
- A. $\text{CaCO}_3 = \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-}$ B. $\text{NaHSO}_4 = \text{Na}^+ + \text{HSO}_4^-$
 C. $\text{H}_2\text{CO}_3 \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{HCO}_3^-$ D. $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$
12. 对于反应 $\text{M} + \text{N} = \text{P}$, 如果温度每升高 10°C , 化学反应速率增加到 3 倍, 在 20°C 时完成该反应的 30% 需要 81min, 若将温度升高到 40°C , 完成该反应的 30% 需要时间 ()
- A. 9 min B. 27 min C. 13.5 min D. 3 min
13. 在容积不变的密闭容器中进行如下反应: $\text{N}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons 2\text{NH}_3$, 若将平衡体系中各物质的浓度都增加到原来的 2 倍, 则产生的结果是 ()
- ①平衡不发生移动; ②平衡向正反应方向移动; ③平衡向逆反应方向移动;
 ④ NH_3 的质量分数增加; ⑤正逆反应速率都增大。
- A. ①⑤ B. ③④
 C. ②④ D. ②④⑤
14. 下列措施或事实不能用勒夏特列原理解释的是 ()
- A. 新制的氯水在光照下颜色变浅
 B. H_2 、 I_2 、 HI 平衡混合气加压后颜色变深

C. 在合成氨的反应中, 降温或加压有利于氨的合成

D. $\text{Fe}(\text{SCN})_3$ 溶液中加入 6 mol/L NaOH 溶液后颜色变浅

15. 白磷在氧气中燃烧的反应为: $\text{P}_4 + 5\text{O}_2 = \text{P}_4\text{O}_{10}$ 。已知断裂下列化学键需要吸收的能量分别为:

$\text{P}-\text{P}$ $a \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 、 $\text{P}-\text{O}$ $b \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 、 $\text{P}=\text{O}$ $c \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 、 $\text{O}=\text{O}$ $d \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。



根据图示的分子结构和有关数据下列推断正确的是 ()

A. $6a+5d < 4c+10b$

B. $\Delta H = (4c + 12b - 6a - 5d) \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

C. $6a+5d > 4c+12b$

D. $\Delta H = (6a + 5d - 4c - 12b) \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

16. 100°C 时, 将 0.1 mol N_2O_4 置于 1L 密闭的烧瓶中, 然后将烧瓶放入 100°C 的恒温槽中, 烧瓶内的气体逐渐变为红棕色: $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$ 。下列结论不能说明上述反应在该条件下已经达到反应限度的是 ()

① N_2O_4 的消耗速率与 NO_2 的生成速率之比为 1:2; ② NO_2 的生成速率与 NO_2 消耗速率相等;

③烧瓶内气体的压强不再变化; ④烧瓶内气体的质量不再变化; ⑤ NO_2 的物质的量浓度不再改变;

⑥烧瓶内气体的颜色不再加深; ⑦烧瓶内气体的平均相对分子质量不再变化; ⑧烧瓶内气体密度不再变化。

A. ②③⑥⑦

B. ①④⑧

C. 只有①④

D. 只有⑦⑧

17. 已知反应 $\text{A}_2(\text{g}) + 2\text{B}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{AB}_2(\text{g})$ $\Delta H < 0$, 下列说法正确的是 ()

A. 升高温度, 正反应速率增加。逆反应速率减小

B. 增大压强能使正、逆反应速率都增大, 但有利于平衡正向移动

C. 达到平衡后, 升高温度或增大压强都有利于该反应平衡正向移动

D. 达到平衡后, 降低温度或减小压强都有利于该反应平衡正向移动

18. 某溶液与铝粉反应产生氢气, 此溶液中一定能大量共存的离子组是 ()

A. K^+ 、 Cl^- 、 I^- 、 SO_4^{2-}

B. $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ 、 Na^+ 、 K^+ 、 NO_3^-

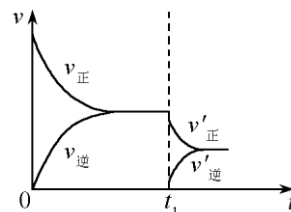
C. Cu^{2+} 、 Na^+ 、 Mg^{2+} 、 AlO_2^-

D. H_2PO_4^- 、 NH_4^+ 、 Ag^+ 、 NO_3^-

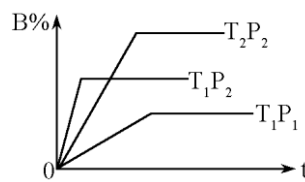
19. 在密闭容器中发生反应 $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$ $\Delta H < 0$ 。右图是该

反应化学反应速率随时间变化的图象, 推断在 t_1 时刻突然变化的条件可能是

()



- A. 催化剂失效
B. 增大容器的体积
C. 降低体系温度
D. 减小生成物的浓度
20. 250℃和 $1.01 \times 10^5 \text{ Pa}$ 时, 该反应能自发进行: $2\text{N}_2\text{O}_5(\text{g}) = 4\text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \quad \Delta H = +56.76 \text{ kJ/mol}$, 其自发进行的原因是 ()
- A. 是吸热反应
B. 是放热反应
C. 是熵减小的反应
D. 熵增大效应大于能量效应
21. 已知次氯酸是比碳酸还弱的酸, 反应 $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCl} + \text{HClO}$ 达平衡后, 要使 HClO 浓度增大, 可加入 ()
- A. 6mol/L NaOH 溶液
B. 6mol/L H_2SO_4 溶液
C. CH_3COONa 固体
D. Na_2SO_4 溶液
22. 下列离子方程式正确的是 ()
- A. 澄清石灰水与盐酸反应: $\text{H}^+ + \text{OH}^- = \text{H}_2\text{O}$
B. 把金属铁放入稀 H_2SO_4 中反应: $2\text{Fe} + 6\text{H}^+ = 2\text{Fe}^{3+} + 3\text{H}_2 \uparrow$
C. H_2SO_4 与 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 溶液反应: $\text{Ba}^{2+} + \text{H}^+ + \text{OH}^- + \text{SO}_4^{2-} = \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$
D. AlCl_3 溶液中加入过量的浓氨水: $\text{Al}^{3+} + 4\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{AlO}_2^- + 4\text{NH}_4^+ + 2\text{H}_2\text{O}$
23. 在一密闭容器中, 反应 $a\text{A}(\text{g}) \rightleftharpoons b\text{B}(\text{g})$ 达平衡后, 保持温度不变, 将容器体积压缩至一半, 当达到新的平衡时, B 的浓度是原来的 160%, 则 ()
- A. $a > b$
B. 物质 A 的转化率增大了
C. 物质 A 的质量分数减小了
D. 平衡向逆反应方向移动了
24. 已知某可逆反应: $m\text{A}(\text{g}) + n\text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons p\text{C}(\text{g})$, 在密闭容器中进行, 下图表示在不同时间 t 、温度 T 、压强 p 与反应物 B 的百分含量的关系曲线, 下列判断正确的是 ()
- A. $T_2 > T_1$ $P_1 > P_2$ $m + n > p$ $\Delta H < 0$
B. $T_1 > T_2$ $P_1 < P_2$ $m + n < p$ $\Delta H > 0$
C. $T_1 < T_2$ $P_1 < P_2$ $m + n < p$ $\Delta H < 0$
D. $T_1 > T_2$ $P_1 < P_2$ $m + n > p$ $\Delta H > 0$
25. 在一定温度下, 向一个容积为 2L 的密闭容器内 (预先加入催化剂) 通入 2 mol NH_3 , 经过一段时间后, 测得容器内的压强为起始时的 1.2 倍。则 NH_3 的转化率为 ()
- A. 25%
B. 20%
C. 10%
D. 80%



第 II 卷（非选择题 答案填写在答题纸上）

26. (4 分) 判断下列过程的 ΔH 和 ΔS ，用 “>0” 或 “<0” 来表示

化学方程式	ΔH	ΔS
$\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g})$		
$\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$		
$\text{NaOH}(\text{s}) \rightarrow \text{Na}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$		
$\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$		

27. (9 分) (1) 已知：重铬酸根离子 ($\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$) 是橙红色的，铬酸根离子 (CrO_4^{2-}) 是黄色的，重铬酸钾溶于水发生反应： $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{CrO}_4^{2-} + 2\text{H}^+$ ，溶液为橙黄色，向溶液中滴加少量 6 mol/L 的硫酸，溶液呈_____色，原因是_____。

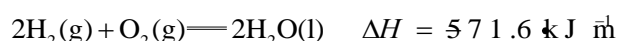
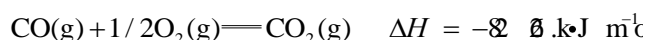
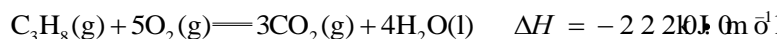
(2) 已知： $2\text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4$ $\Delta H = -56.9 \text{ kJ/mol}$ 。一定条件下，将该混合体系置于一个带活塞的体积可变的密闭容器中，推动活塞以减小容器的体积，此时的现象是_____，原因是_____。

(3) 将 NO_2 和 N_2O_4 混合气体置于恒容密闭容器中，将该体系升温至 100°C ，此时的现象是_____，原因是_____。

28. (10 分) 城市使用的燃料，现大多用煤气、液化石油气。煤气的主要成分是 CO 和 H_2 的混合气体，它由煤炭和水蒸气反应制得，故又称水煤气。

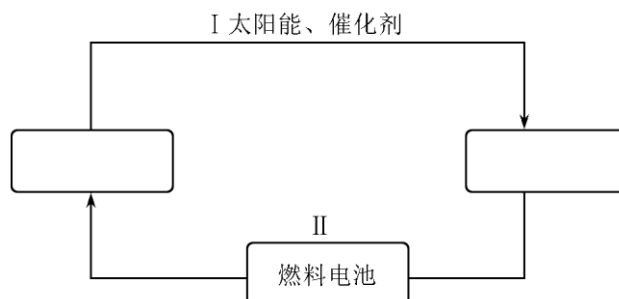
(1) 试写出制取水煤气的主要化学方程式_____。

(2) 液化石油气的主要成分是丙烷，已知丙烷、 CO 以及氢气燃烧的热化学方程式分别为：



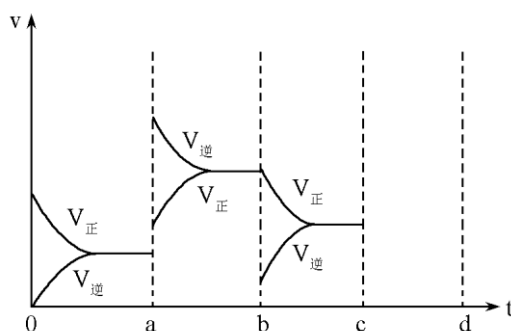
试比较同物质的量的 C_3H_8 和 CO 燃烧，产生的热量比值约为_____；同质量的 H_2 和 C_3H_8 燃烧，产生的热量比值约为_____。（计算结果保留小数点后一位数字）

(3) 氢能源是 21 世纪极具开发前景的新能源之一，它既是绿色能源，又可循环使用。请在下图的两个空框中填上循环过程中的反应物和生成物，以完成理想的氢能源循环体系图（循环中接受太阳能的物质在自然界中广泛存在）。从能量转换的角度看，过程 II 主要是_____能转化为_____能。



29. (12分) (1) 对于下列反应: $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$, 如果 2min 内 SO_2 的浓度由 6 mol/L 下降为 2 mol/L, 用 SO_2 浓度变化来表示的化学反应速率为_____, 用 O_2 浓度变化来表示的反应速率为_____。如果开始时 SO_2 浓度为 4mol/L, 2min 后反应达平衡, 若这段时间内 $v(\text{O}_2)$ 为 0.5 mol/(L·min), 那么 2min 时 SO_2 的浓度为_____。

(2) 下图表示在密闭容器中反应: $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3 \Delta H < 0$ 达到平衡时, 由于条件改变而引起反应速度和化学平衡的变化情况, a~b 过程中改变的条件可能是_____; b~c 过程中改变的条件可能是_____; 若增大压强时, 反应速度变化情况画在 c~d 处。



(3) 以上反应达平衡后, 若此时只将容器的体积扩大为原来的 2 倍, 达新平衡时, 容器内温度将降低 (容器不与外界进行热交换), 则该反应正向为_____反应 (填“放热”或“吸热”); 达新平衡时, 容器内混合气体的平均相对分子质量比原平衡时_____ (填“增大”“减小”或“相等”)。

30. (6分) 在一定体积的密闭容器中, 进行如下化学反应:

$\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$, 其化学平衡常数 K 和温度 T 的关系如下表:

T/°C	700	800	830	1000	1200
K	0.6	0.9	1.0	1.7	2.6

回答下列问题:

(1) 该反应的化学平衡常数表达式为 $K = \frac{c(\text{CO}) \cdot c(\text{H}_2\text{O})}{c(\text{CO}_2) \cdot c(\text{H}_2)}$ 。

(2) 该反应为_____反应 (选填吸热、放热)。

(3) 能判断该反应是否达到化学平衡状态的依据是_____。

a. 容器中压强不变

b. 混合气体中 $c(\text{CO})$ 不变

c. $v_{\text{正}}(\text{H}_2) = v_{\text{逆}}(\text{H}_2\text{O})$

d. $c(\text{CO}_2) = c(\text{CO})$

(4) 某温度下, 平衡浓度符合下式: $c(\text{CO}_2) \cdot c(\text{H}_2) = c(\text{CO}) \cdot c(\text{H}_2\text{O})$, 试判断此时的温度为_____°C。

31. (3分) $\text{NH}_3(\text{g})$ 燃烧的方程式为 $4\text{NH}_3(\text{g}) + 7\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 4\text{NO}_2(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g})$, 已知:

(1) $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -483.6 \text{ kJ/mol}$

(2) $\text{N}_2(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = +67.8 \text{ kJ/mol}$

(3) $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) \quad \Delta H = -92.4 \text{ kJ/mol}$

试计算 $\text{NH}_3(\text{g})$ 的燃烧热。(计算结果保留小数点后一位数字)

32. (6 分) 在一定温度下, 10L 密闭容器中加入 5mol SO_2 、4.5mol O_2 , 经 10min 后反应达平衡时有 3mol SO_2 发生了反应。

- (1) O_2 的转化率为多少? (计算结果保留小数点后一位数字)
- (2) 平衡时容器内气体压强与反应前的压强之比为多少? (最简整数比)
- (3) 平衡时体系中 SO_3 的百分含量 (体积分数) 为多少? (计算结果保留小数点后一位数字)