

## 化学试卷

## 考生注意：

1. 本试卷分选择题和非选择题两部分。满分 100 分，考试时间 90 分钟。
2. 答题前，考生务必用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔将密封线内项目填写清楚。
3. 考生作答时，请将答案答在答题卡上。选择题每小题选出答案后，用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑；非选择题请用直径 0.5 毫米黑色墨水签字笔在答题卡上各题的答题区域内作答，超出答题区域书写的答案无效，在试题卷、草稿纸上作答无效。
4. 本卷命题范围：人教选修 4 第一～二章；选修 3。
5. 可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 N 14 O 16 Na 23

一、选择题(本题共 14 小题，每小题 3 分，共 42 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的)

1. 自然界中直接提供的能源称为一级能源；需依靠其他能源的能量间接制取的能源称为二级能源。下列物质属于二级能源的是  
A. 煤 B. 天然气 C. 石油 D. 氢气
2. 已知破坏 1 mol 物质中的化学键所消耗的能量(kJ)如下表：

物质	Cl <sub>2</sub>	Br <sub>2</sub>	I <sub>2</sub>	HCl	HBr	HI	H <sub>2</sub>
能量(kJ)	243	193	151	432	366	298	436

下列说法正确的是

- A. 本身具有的能量最低的是 H<sub>2</sub>
  - B. 本身具有的能量最低的是 Cl<sub>2</sub>
  - C. 氢化物中，最稳定的是 HBr
  - D. 氢化物中，最稳定的是 HI
3. 对于吸热反应： $M+N=P+Q$ ，下列说法一定正确的是( $E_M$ 、 $E_N$ 、 $E_P$ 、 $E_Q$  分别表示物质 M、N、P、Q 所具有的能量)  
A.  $E_M > E_N$  B.  $E_M > E_N + E_P$   
C.  $E_M + E_N > E_P + E_Q$  D.  $E_M + E_N < E_P + E_Q$
  4. 通常人们把拆开 1 mol 某化学键所吸收的能量看成该化学键的键能。下表为几种化学键的键能：

化学键	H—H	Cl—Cl	Cl—H
键能/(kJ·mol <sup>-1</sup> )	436	$x$	431

已知  $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HCl}(\text{g})$  的  $\Delta H = -183 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ , 则  $x$  等于

- A. 124                                      B. 243                                      C. 267                                      D. 343

5. 甲烷( $\text{CH}_4$ )是天然气的主要成分, 1 g  $\text{CH}_4$  完全燃烧生成液态水和  $\text{CO}_2$ , 放出热量为 55.65 kJ, 下列关于甲烷热化学方程式书写正确的是

- A.  $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = 55.65 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$   
B.  $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -55.65 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$   
C.  $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2 \rightleftharpoons \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \quad \Delta H = +890.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$   
D.  $\text{CH}_4(\text{g}) + 2\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -890.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

6. 现有 5 mol 氢气和乙烷的混合气体, 将其完全燃烧后放出热量 3978 kJ, 已知  $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -572 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ;  $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) + \frac{7}{2}\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \quad \Delta H = -1560 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。则混合气体中氢气和乙烷的体积比是

- A. 1 : 1                                      B. 2 : 1                                      C. 3 : 2                                      D. 4 : 1

7. 已知: ①  $\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -393.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ;

②  $2\text{CO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -566 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ;

③  $\text{TiO}_2(\text{s}) + 2\text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{TiCl}_4(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \quad \Delta H = +141 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。下列说法正确的是

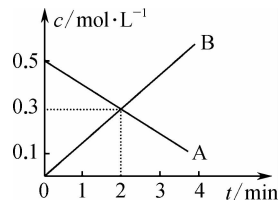
- A.  $\text{O}_2$  的能量大于  $\text{CO}_2$  的能量  
B. C 和  $\text{CO}_2$  的能量之和等于 CO 的能量  
C. 反应①②③均为放热反应  
D.  $\text{TiO}_2(\text{s}) + 2\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{C}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{TiCl}_4(\text{s}) + 2\text{CO}(\text{g})$  的  $\Delta H = -80 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

8. 下列关于化学反应速率的说法中, 正确的是

- A. 化学反应速率表示某物质的物质的量的变化  
B. 化学反应速率表示化学反应进行的快慢  
C. 若反应现象越明显, 则反应速率就一定越快  
D. 化学反应速率只适用于单位时间内气体物质的变化

9. 某可逆反应中, 其各物质浓度随时间的变化如右图所示, 下列说法正确的是

- A. 该反应 2 min 达到化学平衡状态  
B. 该反应化学方程式为  $2\text{A} \rightleftharpoons 3\text{B}$   
C. 0~2 min 内,  $v(\text{A}) = 0.15 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$   
D. 0~2 min 内,  $v(\text{A}) = v(\text{B}) = 0.3 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$



10. 对于一定条件下进行的化学反应:  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3$ , 下列说法错误的是

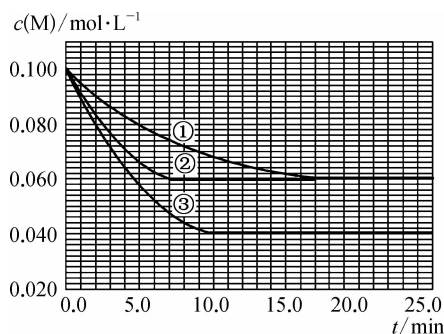
- A. 加入催化剂可以提高该反应的焓变

- B. 升高温度可增加单位体积活化分子数  
C. 增大  $O_2$  的浓度可以提高  $SO_2$  转化率  
D. 恒容, 充入 He 不能改变化学反应速率

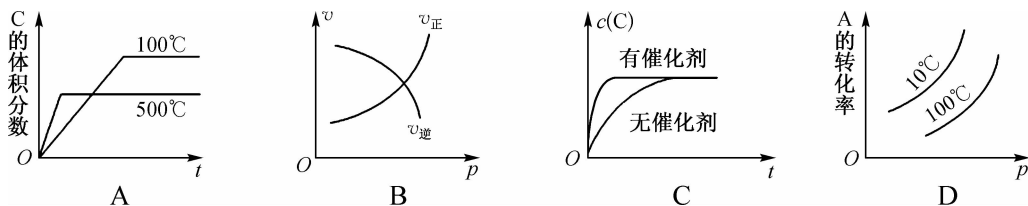
11. 在  $200\text{ }^\circ\text{C}$  时, 将  $1\text{ mol H}_2(\text{g})$  和  $2\text{ mol I}_2(\text{g})$  充入到体积为  $V\text{ L}$  的恒容密闭容器中, 发生反应:  $I_2(\text{g}) + H_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2HI(\text{g})$   $\Delta H = -c\text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。下列说法正确的是

- A. 达到平衡后, 反应后混合物的总物质的量大于  $3\text{ mol}$   
B. 达到平衡后, 反应放出的热量  $Q$  大于  $c\text{ kJ}$   
C. 达到平衡状态标志: 单位时间内生成  $n\text{ mol HI}$  的同时生成  $n\text{ mol H}_2$   
D. 上述反应过程中, 混合气体的密度始终不发生变化

12. 在体积为  $1\text{ L}$  的溶液中, 反应  $M + 2N \rightleftharpoons P$  分别在三种不同实验条件下进行, 它们的起始浓度均分别为  $c(M) = 0.100\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 、 $c(N) = 0.200\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  及  $c(P) = 0\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。反应物  $M$  的浓度随时间的变化如图所示。下列说法正确的是



- A. 该反应的  $\Delta H > 0$   
B. 与①比较, ②改变的条件是升高温度  
C. 实验②平衡时  $N$  的转化率为  $60\%$   
D. 该反应进行到  $4.0\text{ min}$  时, 实验②中平均反应速率:  $v(N) = 0.009\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$
13. 某可逆反应为  $2A(\text{g}) + B(\text{g}) \rightleftharpoons 2C(\text{g})$   $\Delta H < 0$ , 下列表示该反应的图像中不正确的是



14. 已知强酸与强碱的中和热为  $57.3\text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ , 将  $200\text{ mL } 0.1\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  稀硫酸与  $300\text{ mL } 0.1\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{NaOH}$  溶液混合后, 放出的热量能使混合液的温度升高约为 (假设溶液的密度为  $1\text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ , 比热容按  $4.18\text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$ , 忽略溶液混合后的体积变化)

- A.  $1.2\text{ }^\circ\text{C}$       B.  $1.0\text{ }^\circ\text{C}$       C.  $0.8\text{ }^\circ\text{C}$       D.  $0.6\text{ }^\circ\text{C}$

## 二、非选择题(本题共 6 小题,共 58 分)

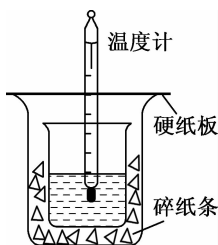
15. (9 分)某同学在实验室用  $0.50 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $\text{NaOH}$  溶液和  $0.50 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的稀硫酸进行中和热的测定。回答下列问题:

(1)配制  $0.50 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的  $\text{NaOH}$  溶液。

①若实验中大约要使用  $95 \text{ mL}$   $\text{NaOH}$  溶液,至少需要称量 \_\_\_\_\_  $\text{g}$   $\text{NaOH}$ 。

②配制过程中,所用的玻璃仪器有烧杯、玻璃棒、\_\_\_\_\_。

(2)中和热测定实验所用装置如下图:

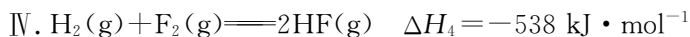
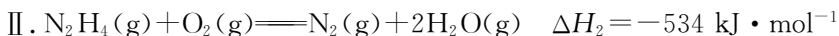
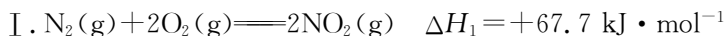


①装置缺少的一种仪器是 \_\_\_\_\_,存在的一种错误是 \_\_\_\_\_。

②在操作、仪器均正确的前提下,提高中和热测定准确性的关键是 \_\_\_\_\_。

(3)在中和热的测定实验中, $\text{NaOH}$  稍过量的原因是 \_\_\_\_\_。

16. (7 分)发射卫星用  $\text{N}_2\text{H}_4$  作燃料, $\text{NO}_2$  作氧化剂,两者反应生成  $\text{N}_2$  和水蒸气。已知:



回答下列问题:

(1)  $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$  的反应热 \_\_\_\_\_ (填“>”或“<”)  $-484 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2) 反应 I 中,  $1.4 \text{ g}$   $\text{N}_2$  完全反应,吸收的热量为 \_\_\_\_\_  $\text{kJ}$ 。

(3) 写出  $\text{N}_2\text{H}_4(\text{g})$  与  $\text{NO}_2$  反应的热化学方程式: \_\_\_\_\_。

(4) 写出  $\text{N}_2\text{H}_4(\text{g})$  与  $\text{F}_2$  反应生成  $\text{N}_2$  和  $\text{HF}$  的热化学方程式: \_\_\_\_\_。

17. (9 分)三氯化硅( $\text{SiHCl}_3$ )是制备硅烷、多晶硅的重要原料,在催化剂作用下发生反应:  
 $2\text{SiHCl}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{SiH}_2\text{Cl}_2(\text{g}) + \text{SiCl}_4(\text{g})$ 。下表为四种不同条件下, $\text{SiH}_2\text{Cl}_2$ 、 $\text{SiCl}_4(\text{g})$  的起始浓度均为  $0$ ,  $\text{SiHCl}_3$  的浓度( $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ )随反应时间( $\text{min}$ )的变化情况:

实验 序号	时间 浓度 温度	0	10	20	30	40	50	60
	温度							
1	800 °C	1.0	0.80	0.67	0.57	0.50	0.50	0.50
2	800 °C	$C_2$	0.60	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
3	800 °C	$C_3$	0.92	0.75	0.63	0.60	0.60	0.60
4	820 °C	1.0	0.40	0.25	0.20	0.20	0.20	0.20

回答下列问题：

(1)在实验 1 中,反应 20 分钟内, $\text{SiCl}_4$  平均反应速率  $v(\text{SiCl}_4) = \underline{\hspace{2cm}} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 。

(2)在实验 2 中, $\text{SiHCl}_3$  的初始浓度  $C_2 = \underline{\hspace{2cm}} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ,反应经 20 分钟达到平衡,可推测实验 2 中还隐含的条件是                     。

(3) $C_3$             (填“>”“=”或“<”)  $1.0 \text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。

(4)比较实验 4 和实验 1,可推测该反应是            (填“吸热”或“放热”)反应。

(5) $K_1$ 、 $K_2$ 、 $K_3$ 、 $K_4$  分别表示实验 1、2、3、4 的反应平衡常数,其关系为                     。

18. (8 分)将一定量纯净的氨基甲酸铵( $\text{NH}_2\text{COONH}_4$ ) 固体置于恒容密闭真空容器中(固体试样体积忽略不计),在一定温度下达到分解平衡: $\text{NH}_2\text{COONH}_4(\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g})$ 。

某同学实验测得不同温度下的平衡数据如下表所示：

温度/°C	15	20	25	30	35
平衡总压强/kPa	5.7	8.3	12.0	17.1	24.0

回答下列问题：

(1) $\text{NH}_2\text{COONH}_4$  分解反应属于            (填“放热”或“吸热”)反应,  $\Delta S$             (填“>”“=”或“<”)0。

(2)20 °C 时,若在恒温下扩大容器体积, $\text{NH}_2\text{COONH}_4$  的质量将            (填“增加”“减少”或“不变”)。

(3)35 °C 时, $\text{NH}_2\text{COONH}_4$  的分解平衡常数  $K_p = \underline{\hspace{2cm}}$  (以平衡分压代替平衡浓度计算,分压 = 总压  $\times$  物质的量分数)。

(4)下列可以判断该分解反应已经达到平衡的是            (填字母)。

a.  $2v(\text{NH}_3) = v(\text{CO}_2)$

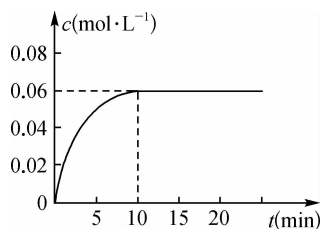
b. 密闭容器中总压强不变

c. 密闭容器中混合气体的密度不变

d. 密闭容器中氨气的体积分数不变

19. (10 分)一定温度下,将 0.2 mol A 气体和 0.2 mol B 气体充入 2 L 恒容密闭容器中,发生反应

$A(g)+B(g)\rightleftharpoons 2C(g)+D(g)$   $\Delta H>0$ ,反应过程中 D 的浓度随时间变化情况如图所示:



(1)反应开始至达到平衡时,C 的化学反应速率为  $v(C)=$  \_\_\_\_\_  $\text{mol} \cdot (\text{L} \cdot \text{min})^{-1}$ ,该温度下的平衡常数  $K=$  \_\_\_\_\_。

(2)该条件下,B 的平衡转化率为 \_\_\_\_\_。

(3)下列能使平衡常数  $K$  增大的有 \_\_\_\_\_ (填字母)。

- a. 增大压强                      b. 减小压强                      c. 升高温度  
d. 降低温度                      e. 加入催化剂                      f. 移出 D

(4)保持其他条件不变,在上述平衡体系中,再充入 0.08 mol A,重新达到平衡后,B 的转化率 \_\_\_\_\_ (填“增大”“减小”或“不变”)。

(5)在相同温度下,若向另一同体积容器中充入  $n(A)=0.4 \text{ mol}$ 、 $n(B)=0.9 \text{ mol}$ 、 $n(C)=1 \text{ mol}$ 、 $n(D)=0.4 \text{ mol}$ ,则此反应 \_\_\_\_\_ (填“是”或“不是”)处于平衡状态,若没有处于平衡状态,则该反应向 \_\_\_\_\_ (填“正方向”或“逆方向”)移动。

20. (15 分)金属钛性能优越,被誉为继 Fe、Al 后应用广泛的“第三金属”。

(1)基态 Al 原子中,电子占据的最高能层符号为 \_\_\_\_\_,该能层具有的原子轨道数为 \_\_\_\_\_、电子数为 \_\_\_\_\_。

(2)Ti 基态原子的电子排布式为 \_\_\_\_\_。

(3)钛能与 B、C、N、O 等非金属元素形成稳定的化合物。电负性 C \_\_\_\_\_ (填“>”或“<”) B,第一电离能  $N>O$  的原因是 \_\_\_\_\_。

(4)月球岩石——玄武岩的主要成分为钛酸亚铁( $\text{FeTiO}_3$ )。 $\text{FeTiO}_3$  与 80% 的硫酸反应可生成  $\text{TiOSO}_4$ 。 $\text{SO}_4^{2-}$  的空间构型为 \_\_\_\_\_,其中硫原子采用 \_\_\_\_\_ 杂化。

(5)Fe 能形成多种氧化物,其中 FeO 晶胞结构为 NaCl 型。晶体中实际上存在空位、错位、杂质原子等缺陷,晶体缺陷对晶体的性质产生重大影响。由于晶体缺陷,在晶体中 Fe 和 O 的个数比发生了变化,变为  $\text{Fe}_x\text{O}$  ( $x<1$ ),若测得 FeO 晶体密度为  $5.71 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ ,晶胞边长为  $4.28 \times 10^{-10} \text{ m}$ ,则  $\text{Fe}_x\text{O}$  中  $x=$  \_\_\_\_\_ (结果保留两位小数)。

# 天等高中 2019 年春季学期高二年级 4 月月考·化学试卷

## 参考答案、提示及评分细则

1. D 2. A 3. D 4. B 5. D 6. C 7. D 8. B 9. B 10. A 11. D 12. A 13. B 14. C

15. (1)①2.0(2分) ②胶头滴管、100 mL 容量瓶(2分)

(2)①环形玻璃搅拌棒;大小烧杯口没有齐平(各1分)

②确保热量不散失(1分)

(3)确保稀酸被 NaOH 完全中和(2分)

16. (1)<(1分)

(2)3.385(2分)

(3) $2\text{N}_2\text{H}_4(\text{g}) + 2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 3\text{N}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = -1135.7 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  (2分)

(4) $\text{N}_2\text{H}_4(\text{g}) + 2\text{F}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 4\text{HF}(\text{g}) + \text{N}_2(\text{g}) \quad \Delta H = -1126 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  (2分)

17. (1) $8.25 \times 10^{-3}$  (2分)

(2)1.0(1分);使用催化剂(2分)

(3)> (1分)

(4)吸热(1分)

(5) $K_1 = K_2 = K_3 < K_4$  (2分)

18. (1)吸热;>(各1分)

(2)减少(2分)

(3)2048(2分)

(4)bc(2分)

19. (1)0.012;0.54(各2分)

(2)60%(2分)

(3)c(1分)

(4)增大(1分)

(5)不是;逆方向(各1分)

20. (1)M;9;3(各1分)

(2) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2 4s^2$  (2分)

(3)>(1分);N 原子中 2p 轨道处于半充满状态,比较稳定(2分)

(4)正四面体; $sp^3$  (各2分)

(5)0.92(3分)