

北京师范大学广州实验学校 2020-2021 学年第一学期 9 月月考

高二年级化学试卷

命题人：胡光富 审题人：李铭冰

本试卷共 6 页，18 题， 满分 100 分． 考试用时 90 分钟

可能用到的相对原子质量：H：1 C：12 O：16 S：32 N：14

一、选择题：（本大题共 10 小题，每小题 3 分，满分 30 分，在每小题给出的四个选项中，只有一项符合题目要求，请将答案填在答题卡上）

1. 下列选项中说明乙醇作为燃料的优点的是 （ ）

- ①燃烧时发生氧化反应 ②充分燃烧的产物不污染环境
③乙醇是一种再生能源 ④燃烧时放出大量热量

A. ①②③ B. ①②④ C. ①③④ D. ②③④

2. 下列说法正确的是 （ ）

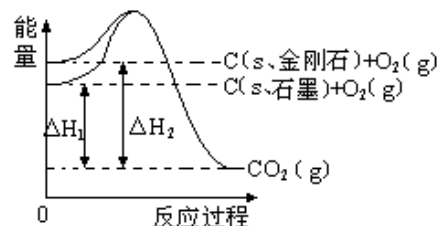
- A. 化学反应除了生成新的物质外，还伴随着能量的变化
B. 据能量守恒定律，反应物的总能量一定等于生成物的总能量
C. 放热的化学反应不需要加热就能发生
D. 吸热反应不加热就不会发生

3. 1g 碳与适量水蒸气反应生成 CO 和 H₂，需吸收 10.94kJ 热量，此反应的热化学方程式为 （ ）

- A. $C + H_2O == CO + H_2 \quad \Delta H = +131.3 \text{ kJ mol}^{-1}$
B. $C(s) + H_2O(g) == CO(g) + H_2(g) \quad \Delta H = +10.94 \text{ kJ mol}^{-1}$
C. $C(s) + H_2O(l) == CO(g) + H_2(g) \quad \Delta H = +131.3 \text{ kJ mol}^{-1}$
D. $C(s) + H_2O(g) == CO(g) + H_2(g) \quad \Delta H = +131.3 \text{ kJ mol}^{-1}$

4. 如下图所示， $\Delta H_1 = -393.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ， $\Delta H_2 = -395.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，下列说法或表示式正确的是 （ ）

- A. $C(s, \text{石墨}) == C(s, \text{金刚石}) \quad \Delta H = +1.9 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
B. 石墨和金刚石的转化是物理变化
C. 金刚石的稳定性强于石墨
D. 1 mol 石墨的总键能比 1 mol 金刚石的总键能小 1.9 kJ



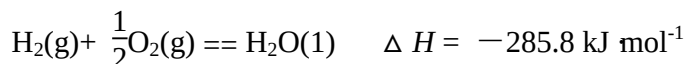
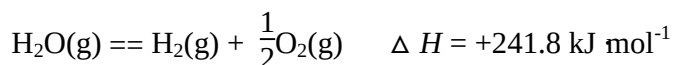
5. 2007 年 3 月，温家宝指出“优化结构、提高效益和降低消耗、

保护环境”，这是我国国民经济和社会发展的基础性要求。你认为下列行为不符合这个要

求的是 ()

- A. 大力发展农村沼气, 将废弃的秸秆转化为清洁高效的能源
- B. 加快太阳能、风能、生物质能、海洋能等清洁能源的开发利用
- C. 研制开发以水代替有机溶剂的化工涂料
- D. 将煤转化成气体燃料可以有效地减少“温室效应”的气体产生

6. 已知热化学方程式:



当 1g 液态水变为水蒸气时, 其热量变化是 ()

- A. 吸热 88kJ
- B. 吸热 2.44 kJ
- C. 放热 44kJ
- D. 吸热 44 kJ

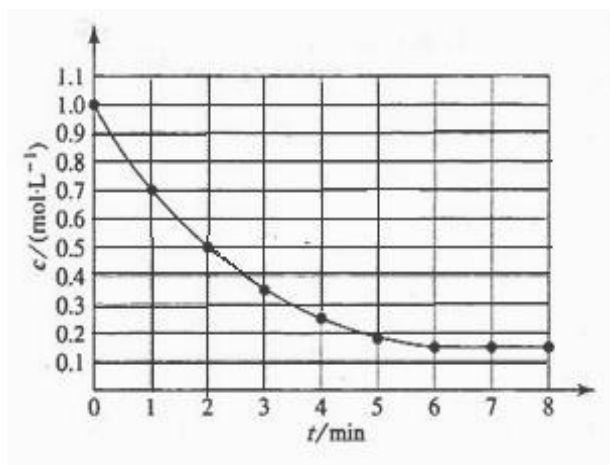
7. 在一定体积的密闭容器中放入 3 升气体 R 和 5 升气体 Q, 在一定条件下发生反应: $2\text{R}(\text{气}) + 5\text{Q}(\text{气}) \rightleftharpoons 4\text{X}(\text{气}) + n\text{Y}(\text{气})$ 。反应完全后, 容器温度不变, 混和气体的压强是原来的 85%, 则化学方程式中的 n 值是 ()

- A. 2
- B. 3
- C. 4
- D. 5

8. 恒温恒压下, 在容积可变的器皿中, 反应 $2\text{NO}_2(\text{气}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{气})$ 达到平衡后, 再向容器内通入一定量 NO_2 , 又达到平衡时, N_2O_4 的体积分数

- A. 不变
- B. 增大
- C. 减小
- D. 无法判断

9. 下图表示反应 $\text{X}(\text{g}) \rightleftharpoons 4\text{Y}(\text{g}) + \text{Z}(\text{g})$, $\Delta H < 0$, 在某温度时 X 的浓度随时间变化的曲线: 下列有关该反应的描述正确的是 ()

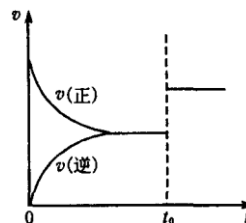


- A. 第 6min 后, 反应就终止了
- B. X 的平衡转化率为 85%
- C. 若升高温度, X 的平衡转化率将大于 85%

D. 若降低温度, $v_{\text{正}}$ 和 $v_{\text{逆}}$ 将以同样倍数减小

10. 可逆反应 $aX(g) + bY(g) \rightleftharpoons cZ(g)$ 在一定温度下的一密闭容器内达到平衡后, t_0 时改变某一外界条件, 化学反应速率 (v) — 时间 (t) 图象如右图。则下列说法中正确的是

- A. 若 $a+b=c$, 则 t_0 时只能是增大了容器的压强
 B. 若 $a+b=c$, 则 t_0 时只能是加入了催化剂
 C. 若 $a+b \neq c$, 则 t_0 时可能是增大了容器的压强
 D. 若 $a+b \neq c$, 则 t_0 时是加入了催化剂



二、单选题 (本题包括 4 小题, 每小题 4 分, 共 16 分)

11. 在一固定体积的密闭容器中, 进行下列反应: $CO_2(g) + H_2(g) \rightleftharpoons CO(g) + H_2O(g)$

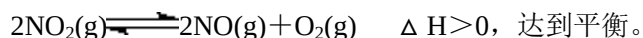
$\Delta H = a \text{ kJ mol}^{-1}$ 其化学平衡常数 K 和温度 T 的关系如下表所示:

$T(^{\circ}\text{C})$	700	800	830	1 000	1 200
K	0.6	0.9	1.0	1.7	2.6

则下列有关叙述正确的是

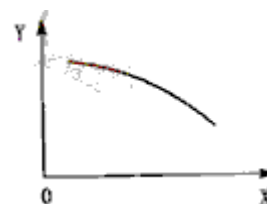
- A. $a > 0$ B. 可测量容器总压变化来判定化学反应是否达到平衡
 C. 温度为 830°C 时, 若 $c(CO_2) \cdot c(H_2) > c(CO) \cdot c(H_2O)$, 此时 $v_{\text{正}} < v_{\text{逆}}$
 D. 温度不变, 增大 $c(CO_2)$, 平衡右移, K 增大
12. 已知反应 $mX(g) + nY(g) \rightleftharpoons qZ(g)$ 的 $\Delta H < 0, m+n > q$, 在恒容密闭容器中反应达到平衡时, 下列说法正确的是 ()
- A. 通入稀有气体使压强增大, 平衡将正向移动
 B. X 的正反应速率是 Y 的逆反应速率的 m/n 倍
 C. 降低温度, 混合气体的平均相对分子质量减小
 D. 增加 X 的物质的量, Y 的转化率降低

13. 在一定条件下的密闭容器中反应:



当改变其中一个条件 X , Y 随 X 的变化符合图中曲线的是 ()

- A. 当 X 表示温度时, Y 表示 NO 的物质的量
 B. 当 X 表示压强 (改变体积变化压强) 时, Y 表示 NO_2 的转化率
 C. 体积固定时, 当 X 表示反应时间时, Y 表示混合气体的密度
 D. 当 X 表示 NO_2 的物质的量时, Y 表示 O_2 的物质的量



14. 1molX 气体跟 a mol Y 气体在容积可变的密闭容器中发生如下反应:

$X(g) + a Y(g) \rightleftharpoons b Z(g)$, 达平衡后, 测得 X 的转化率为 50%, 且 (同温同压下) 反应前混合气体的密度是反应后混合气体密度的 0.75 倍, 则 a、b 的数值可能是 ()

- A. a=3, b=1 B. a=2, b=1 C. a=2, b=2 D. a=3, b=2

第二卷 非选择题 (54 分)

三、(本题包括 4 小题, 共 54 分)

15. (12 分) 在火箭推进器中装有强还原剂肼 (N_2H_4) 和强氧化剂 (H_2O_2), 当它们混合时, 即产生大量的 N_2 和水蒸气, 并放出大量热。已知 0.4mol 液态肼和足量 H_2O_2 反应, 生成氮气和气态水, 放出 256.65kJ 的热量。

(1) 写出该反应的热化学方程式_____。

(2) 已知 $H_2O(l) \rightleftharpoons H_2O(g)$ $\Delta H = +44 kJ mol^{-1}$, 则 16 g 液态肼与 H_2O_2 反应生成氮气和液态水时, 放出的热量是_____kJ。

(3) 上述反应应用于火箭推进剂, 除释放大量的热和快速产生大量气体外, 还有一个很突出的优点是_____。

(4) 已知 $N_2(g) + 2O_2(g) \rightleftharpoons 2 NO_2(g)$ $\Delta H = +67.7 kJ mol^{-1}$, $N_2H_4(g) + O_2(g) \rightleftharpoons N_2(g) + 2H_2O(g)$ $\Delta H = -534 kJ mol^{-1}$, 根据盖斯定律写出肼与 NO_2 完全反应生成氮气和气态水的热化学方程式_____。

16. (14 分) “西气东输”是西部开发的重点工程, 这里的气体是指天然气, 其主要成分是甲烷。工业上将碳与水在高温下反应制得水煤气, 水煤气的主要成分是 CO 和 H_2 , 两者的体积比约为 1:1。已知 1mol CO 气体完全燃烧生成 CO_2 气体放出 283kJ 热量, 1mol H_2 完全燃烧生成液态水放出 286kJ 热量; 1mol CH_4 气体完全燃烧生成 CO_2 气体和液态水放出 890kJ 热量。

(1) 写出 H_2 完全燃烧生成液态水的热化学反应方程式: _____, 若 1mol CH_4 气体完全燃烧生成 CO_2 气体和水蒸气, 放出的热量_____890kJ (填“>”、“=”或“<”)

(2) 忽略水煤气中其它成分, 相同状况下若得到相等的热量, 所需水煤气与甲烷的体积比约为_____; 燃烧生成的 CO_2 的质量比约为_____。

(3) 以上数据和计算说明, 以天然气代替水煤气作民用燃料, 突出的优点是

。

17. (13 分) $t^{\circ}\text{C}$ 时, 将 2molSO_2 和 1molO_2 通入体积为 2L 的恒温恒容密闭容器中, 发生如下反应: $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$, $\Delta H = -196.6\text{kJ/mol}$. 2min 时反应达到化学平衡, 此时测得反应物 O_2 还乘余 0.8mol , 请填写下列空白:

(1) 从反应开始到达化学平衡, 生成 SO_3 的平均反应速率为_____; 平衡时 SO_2 转化率为_____。

(2) 下列叙述能证明该反应已达到化学平衡状态的是(填标号, 下同)_____。

A. 容器内压强不再发生变化

B. SO_2 的体积分数不再发生变化

C. 容器内气体原子总数不再发生变化

D. 相同时间内消耗 2nmolSO_2 的同时消耗 nmolO_2

E. 相同时间内消耗 2nmolSO_2 的同时生成 nmolO_2

(3) 反应达到化学平衡后, 以下操作将引起平衡向正反应方向移动并能提高 SO_2 转化率的是_____。

A. 向容器中通入少量 O_2

B. 向容器中通入少量 SO_2

C. 使用催化剂

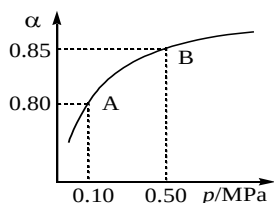
D. 降低温度

E. 向容器中通入少量氦气(已知: 氦气和 SO_2 、 O_2 、 SO_3 都不发生反应)

(4) $t_2^{\circ}\text{C}$ 时, 若将物质的量之比 $n(\text{SO}_2):n(\text{O}_2)=1:1$ 的混合气体通入一个恒温恒压的密闭容器中, 反应达到平衡时, 混合气体体积减少了 20% 。 SO_2 的转化率为_____。

18、(15 分)二氧化硫和氮的氧化物是常用的化工原料，但也是大气的主要污染物。综合治理其污染是环境化学当前的重要研究内容之一。

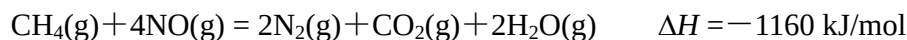
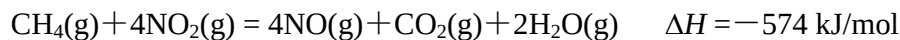
(1)硫酸生产中， SO_2 催化氧化生成 SO_3 ： $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \xrightleftharpoons[\Delta]{\text{催化剂}} 2\text{SO}_3(\text{g})$ 。某温度下， SO_2 的平衡转化率(α)与体系总压强(p)的关系如图所示。根据图示回答下列问题：



①将 2.0 mol SO_2 和 1.0 mol O_2 置于 10 L 密闭容器中，反应达平衡后，体系总压强为 0.10 MPa。该反应的平衡常数等于_____。

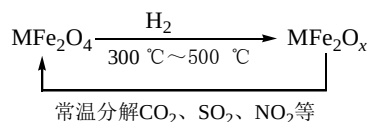
②平衡状态由 A 变到 B 时，平衡常数 $K(\text{A})$ _____ $K(\text{B})$ (填“>”、“<”或“=”)。

(2)用 CH_4 催化还原 NO_x 可以消除氮氧化物的污染。例如：



若用标准状况下 4.48 L CH_4 还原 NO_2 至 N_2 ，整个过程中转移的电子总数为 _____ (阿伏加德罗常数的值用 N_A 表示)，放出的热量为 _____ kJ。

(3)新型纳米材料氧缺位铁酸盐(MFe_2O_x , $3 < x < 4$, $\text{M} = \text{Mn}$ 、 Co 、 Zn 或 Ni)由铁酸盐(MFe_2O_4)经高温还原而得，常温下，它能使工业废气中的酸性氧化物分解除去。转化流程如图所示：



请写出 MFe_2O_x 分解 SO_2 的化学方程式 _____ (不必配平)。