

山东省菏泽市鄄城县 2023-2024 学年高一下学期 5 月月考

试题

(满分 100 分, 考试时间 90 分钟)

1. 本试卷分选择题和非选择题两部分。
2. 答题前, 在答题卡指定位置填写好自己的姓名、班级、考号等信息。
3. 考生作答时, 请将正确【答案】填写在答题卡上。

可能用到的原子质量: H1 C12

一、选择题(本题包括 12 小题。每小题只有一个选项符合题意, 每小题 3 分, 共 36 分)

1. 化学与生产、生活、社会密切相关, 下列说法正确的是 ()

- A. “陶成雅器”的主要原料是黏土
- B. 汽车尾气污染物中含有的氮氧化物, 是汽油或柴油不完全燃烧造成的
- C. 《天工开物》中“凡石灰, 经火焚炼而用”里的石灰, 指的是 $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- D. 古代制盐(NaCl)有“东晒西煮”之说, 是利用了复杂的物理、化学方法

【答案】A

【解析】

【详析】A. 黏土通过高温烧制可以得到陶器, A 正确;

B. 机动车在行驶中烃类不完全燃烧, 产生一氧化碳甚至冒黑烟, 汽车尾气排放的氮氧化物是在汽车发动机气缸内高温富氧环境下氮气和氧气的反应, 不是汽油不完全燃烧造成的, B 错误;

C. “凡石灰, 经火焚炼而用”里的石灰, 指的是碳酸钙高温煅烧而成的氧化钙, C 错误;

D. “东晒西煮”之说, 是利用了蒸发结晶的方法获得食盐, 不涉及化学方法, D 错误;

故选 A。

2. 将 ${}_{30}^{70}\text{Zn}$ 撞入一个 ${}_{82}^{208}\text{Pb}$ 的原子核并释放出一个中子 (${}_{0}^1\text{n}$) 后, 合成一种人造超重元素的原子 X。下列叙述正确的是 ()

- A. Zn 的质子数和中子数的差为 40
- B. X 的质量数为 277
- C. X 的质子数为 111
- D. Pb 的核外电子数为 146

【答案】B

【解析】

高级中学名校试卷

【祥解】原子符号的左上标为原子的质量数，左下标为质子数，将 ${}_{30}^{70}\text{Zn}$ 撞入一个 ${}_{82}^{208}\text{Pb}$ 的原子核并释放出一个中子(${}_{0}^1\text{n}$)后，合成一种人造超重元素的原子X，则X的质量数为 $70+208-1=277$ ，质子数为 $30+82=112$ ，根据质量数=质子数+中子数进行分析解答。

【详析】A. Zn的质子数为30，中子数=质量数-质子数=70-30=40，质子数和中子数的差为10，故A错误；

B. 根据分析，X的质量数为277，故B正确；

C. 根据分析，X的质子数为112，故C错误；

D. Pb的质子数为82，核外电子数=质子数=82，故D错误；

【答案】选B。

3. 下列试剂实验室保存方法错误的是()

A. 浓硝酸保存在配有玻璃塞的棕色细口瓶中

B. 氢氧化钠溶液保存在配有橡胶塞的玻璃瓶中

C. 四氯化碳保存在塑料瓶中

D. 氢氟酸保存在塑料瓶中

【答案】C

【解析】

【详析】A. 浓硝酸见光易分解，浓硝酸保存在配有玻璃塞的棕色细口瓶中，故A正确；

B. 氢氧化钠能与二氧化硅反应生成硅酸钠，氢氧化钠溶液保存在配有橡胶塞的玻璃瓶中，故B正确；

C. 四氯化碳是有机溶剂，四氯化碳不能保存在塑料瓶中，故C错误；

D. 氢氟酸能腐蚀玻璃，氢氟酸保存在塑料瓶中，故D正确；

选C。

4. 对于可逆反应 $\text{A}(\text{g})+3\text{B}(\text{s})\rightleftharpoons 2\text{C}(\text{g})+2\text{D}(\text{g})$ ，在不同条件下的化学反应速率如下，其中表示的反应速率最快的是()

A. $v(\text{A})=0.5 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$

B. $v(\text{B})=1.2 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$

C. $v(\text{D})=0.4 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$

D. $v(\text{C})=0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$

【答案】A

【解析】

【祥解】

高级中学名校试卷

根据反应速率之比等于化学计量数之比,可将各种物质转化成 A,以此可比较反应速率大小。

【详析】A. $v(\text{A})=0.5 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$;

B. B 为固体,不能表示反应速率;

C. $v(\text{D})=0.4 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$, 则 $v(\text{A})=\frac{v(\text{D})}{2}=0.2 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$;

D. $v(\text{C})=0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$, 则 $v(\text{A})=\frac{v(\text{C})}{2}=0.05 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$;

显然 A 中反应速率最大。故【答案】选: A。

5. 下列叙述正确的是 ()

- A. 共价化合物中一定含有极性共价键
- B. 外界条件发生变化, 化学反应速率一定改变
- C. 对于已平衡的可逆反应, 正逆反应的反应速率发生了改变, 化学平衡一定发生移动
- D. 构成原电池的两个电极材料一定是两种活泼性不同的金属

【答案】A

【解析】

【详析】A. 化合物是由不同元素组成的纯净物, 共价化合物中只含有共价键, 则共价化合物中一定含有不同元素形成的极性共价键, A 正确;

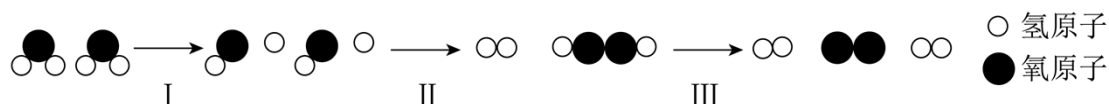
B. 外界条件发生变化, 化学反应速率不一定改变, 例如碳和二氧化碳生成一氧化碳反应中增加碳单质的量, 不影响反应速率, B 错误;

C. 对于已平衡的可逆反应, 正逆反应的反应速率发生了改变, 若正逆反应速率改变幅度相同, 则化学平衡不发生移动, C 错误

D. 构成原电池的两个电极材料不一定是两种活泼性不同的金属, 也可以是活泼金属和碳电极构成, D 错误;

故选 A。

6. 利用太阳光在新型复合催化剂表面实现高效分解水, 其主要过程如图所示:



下列说法错误的是 ()

- A. 整个过程实现了光能向化学能的转换
- B. 过程 I 是氧化还原反应

高级中学名校试卷

- C. 过程 I 吸收能量，过程 II 放出能量
D. 反应物总能量小于生成物的总能量

【答案】B

【解析】

- 【详析】A. 由图可知，太阳能使水分解，则实现了太阳能向化学能的转化，A 正确；
B. 过程 I 是化学键断裂的过程，不是氧化还原反应，B 错误；
C. 过程 I 断键，吸收能量；过程 II 中生成氢气、过氧化氢，形成化学键，过程 II 放出能量，C 正确；
D. 由图可知，太阳能使水分解，水分解吸热，则反应物的总能量小于生成物的总能量，D 正确；

故选 B

7. 银锌电池是一种常见化学电源，其放电的反应原理为 $\text{Zn} + \text{Ag}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} = \text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{Ag}$ ，下列说法错误的是（ ）

- A. Ag_2O 发生还原反应
B. 溶液中 OH^- 向负极移动
C. 电子从 Ag_2O 电极经外电路流向 Zn 电极
D. Zn 发生的电极反应式为 $\text{Zn} - 2\text{e}^- + 2\text{OH}^- = \text{Zn}(\text{OH})_2$

【答案】C

【解析】

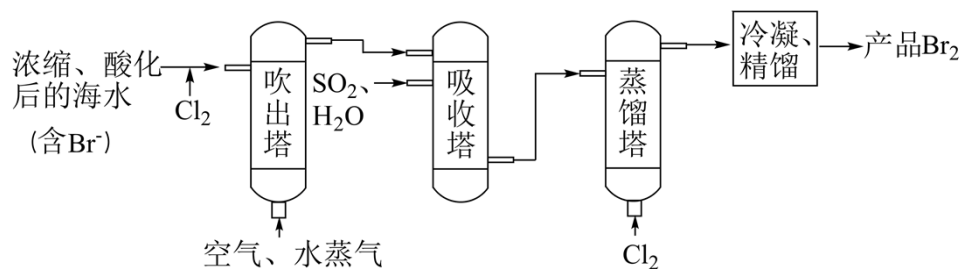
【详解】根据电池总反应，可知 Zn 为电池的负极，电极反应为锌失去电子发生氧化反应生成氢氧化锌，为 $\text{Zn} - 2\text{e}^- + 2\text{OH}^- = \text{Zn}(\text{OH})_2$ ， Ag_2O 为电池的正极，得到电子发生还原反应生成银单质。

- 【详析】A. Ag_2O 电极是正极，得到电子发生还原反应生成银单质，A 正确；
B. 原电池中阴离子向负极移动，故溶液中 OH^- 向负极移动，B 正确；
C. 电子由电池负电极流出，经过导线流入电池正电极，C 错误；
D. Zn 为电池的负极，电极反应为锌失去电子发生氧化反应生成氢氧化锌，为 $\text{Zn} - 2\text{e}^- + 2\text{OH}^- = \text{Zn}(\text{OH})_2$ ，D 正确；

故选 C。

8. “空气吹出法”海水提溴的工艺如图，下列说法错误的是（ ）

高级中学名校试卷



- A. 两次通入 Cl_2 的作用不同
 B. 吹出塔中用空气和水蒸气吹出 Br_2 利用了溴的挥发性
 C. 吸收塔中的 SO_2 可以用 Na_2SO_3 溶液或 Na_2CO_3 溶液代替
 D. 精馏是利用溴与水沸点的差异进行分离的操作

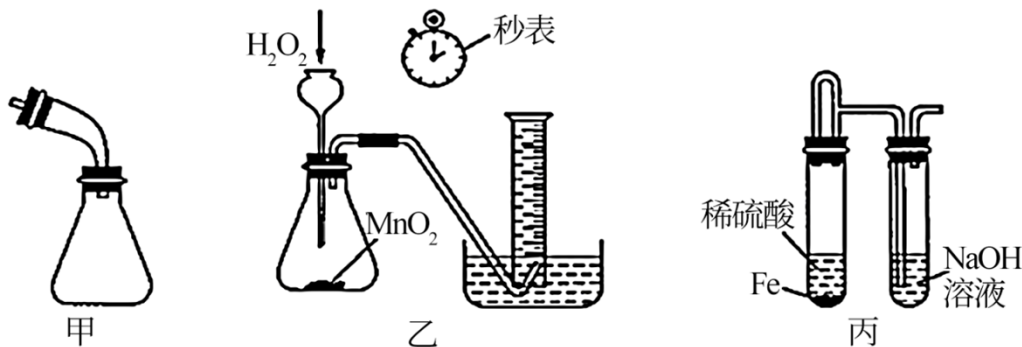
【答案】A

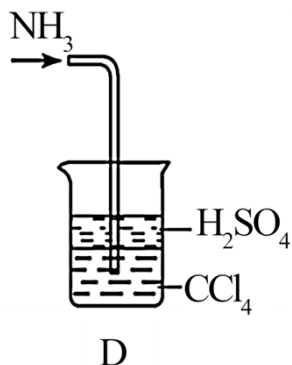
【解析】

【详解】浓缩酸化的海水中含溴离子，通入氯气将溴离子氧化成溴单质，反应的离子方程式为： $\text{Cl}_2 + 2\text{Br}^- = \text{Br}_2 + 2\text{Cl}^-$ ，利用溴易挥发的性质，经过热空气吹出，被二氧化硫还原成溴离子，反应的化学方程式为： $\text{SO}_2 + \text{Br}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{HBr} + \text{H}_2\text{SO}_4$ ，主要是富集溴元素，再经过氯气氧化得到溴水混合物，通过冷凝、精馏分离得到产品溴，据此解答。

- 【详解】A. 两次通入氯气均是为了氧化溴离子转化为溴单质，作用相同，故 A 错误；
 B. 溴单质易挥发，所以可利用热的空气和水蒸气将其从吹出塔中吹出，故 B 正确；
 C. Na_2SO_3 溶液也具有还原性，可与溴单质发生氧化还原反应，达到富集溴元素的目的，碳酸钠具有碱性，可与溴发生歧化反应，生成的溴离子和次溴酸根离子再在酸性条件下发生归中反应重新生成溴单质，故 C 正确；
 D. 精馏指的是蒸馏，利用的是溴与水沸点的差异进行分离的操作，故 D 正确；
 故选 A。

9. 用下列实验装置进行相关实验，能达到实验目的的是 ()





- A. 用甲装置接收石油分馏实验中所得的馏分
 B. 用乙装置测量 H_2O_2 的分解速率
 C. 用丙装置制取并观察 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 沉淀
 D. 用装置 D 吸收多余氨气防止倒吸

【答案】D

【解析】

【详解】

- 【详析】A. 甲装置为密闭装置，蒸馏时气体压强增大可能引起爆炸等事故，故 A 错误；
 B. 用乙装置进行实验时，反应产生的氧气会从长颈漏斗中逸出，故 B 错误；
 C. 丙装置无法使生成的 FeSO_4 溶液与 NaOH 溶液混合，不能制取 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ ，故 C 错误；
 D. NH_3 密度小于 CCl_4 ，且不溶于 CCl_4 ， CCl_4 密度大于水，因此不会倒吸， NH_3 从 CCl_4 中逸出，被稀硫酸吸收，故 D 正确；

综上所述，【答案】为 D。

10. 某温度下，密闭容器中进行反应： $\text{X}(\text{g}) + 4\text{Y}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{Z}(\text{g}) + 3\text{R}(\text{g})$ ，其中 X、Y、Z、R 的起始浓度依次为 0.1、0.4、0.2、0.3(单位均为 $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，下同)，则达平衡时，各物质的浓度不可能的是 ()

- A. $c(\text{X}) = 0.15 \text{ mol/L}$ B. $c(\text{Z}) = 0.3 \text{ mol/L}$
 C. $c(\text{Y}) = 0.45 \text{ mol/L}$ D. $c(\text{R}) = 0.6 \text{ mol/L}$

【答案】D

【解析】

【详解】

- 【详析】采用理想的“一边倒”思想进行分析，根据反应 $\text{X}(\text{g}) + 4\text{Y}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{Z}(\text{g}) + 3\text{R}(\text{g})$ 可知，
 将反应物都转化为生成物，X 是 0，Y 是 0，Z 是 $0.2 + 0.2 = 0.4$ ，R 是 $0.3 + 0.3 = 0.6$
 将生成物都转化成反应物，X 是 $0.1 + 0.1 = 0.2$ ，Y 是 $0.4 + 0.4 = 0.8$ ，Z 是 0，R 是 0

高级中学名校试卷

以上都是完全反应的情况，不可能达到，所以数值介于最大和最小之间。

所以各物质的浓度范围是： $0 < X < 0.2$ ， $0 < Y < 0.8$ ， $0 < Z < 0.4$ ， $0 < R < 0.6$ ，D符合题意，

故【答案】选D。

11. 反应 $C(s) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO(g) + H_2(g)$ 在一可变容积的密闭容器中进行，下列条件的改变对其反应速率几乎无影响的是（ ）

- A. 降低温度
- B. 将容器的体积缩小一半
- C. 保持体积不变，充入 N_2 使体系压强增大
- D. 保持压强不变，充入 N_2 使容器体积变大

【答案】C

【解析】

【详解】

【详析】A. 降低温度，反应速率降低，故A不符；

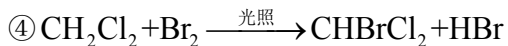
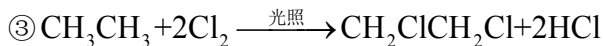
B. 将容器的体积缩小一半，反应混合物浓度变大，反应速率加快，故B不符；

C. 保持体积不变，充入 N_2 使体系压强增大，反应混合物的浓度不变，对反应速率几乎没有影响，故C符合；

D. 保持压强不变，充入 N_2 使容器体积变大，反应混合物浓度变小，反应速率减小，故D不符；

故选C。

12. 下列反应属于取代反应的是（ ）



- A. ③ B. ①③ C. ②④ D. ③④

【答案】D

【解析】

【详析】① $Zn + 2HCl = ZnCl_2 + H_2 \uparrow$ 为置换反应，不是取代反应；

② $NaOH + HCl = NaCl + H_2O$ 是复分解反应，不是取代反应；

高级中学名校试卷

③ $\text{CH}_3\text{CH}_3 + 2\text{Cl}_2 \xrightarrow{\text{光照}} \text{CH}_2\text{ClCH}_2\text{Cl} + 2\text{HCl}$ 是两个 Cl 原子代替两个 H 原子，是取代反应；

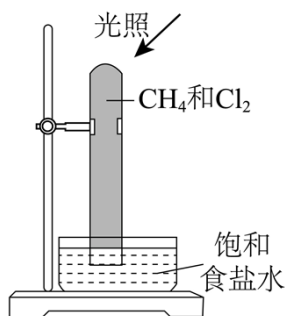
④ $\text{CH}_2\text{Cl}_2 + \text{Br}_2 \xrightarrow{\text{光照}} \text{CHBrCl}_2 + \text{HBr}$ 是 Br 原子代替 1 个 H 原子，是取代反应；

综上所述，③④是取代反应；

【答案】选 D。

二、选择题(本题包括 5 小题。每小题有一个或两个选项符合题意，每小题 4 分，漏选得 2 分，多选错选不得分，共 20 分)

13. 取一支大试管，通过排饱和食盐水的方法先后收集半试管甲烷和半试管氯气，按如图所示，将试管倒置于盛有饱和食盐水的水槽中，放在光亮处，光照一段时间。下列关于该实验的说法正确的是 ()



- A. 试管内混合气体颜色变浅，主要是因为氯气部分溶于饱和食盐水
- B. 试管壁出现了油状液滴，主要是因为该反应生成了氯化氢
- C. 甲烷与氯气在光照条件下发生取代反应，一共有 5 种产物
- D. 8.0g 甲烷与足量氯气发生取代反应时，最多生成 $2N_A$ 个 HCl

【答案】CD

【解析】

【详析】A. 氯气不溶于饱和食盐水，使试管内混合气体颜色变浅主要是由于甲烷和氯气发生反应生成无色的氯化氢、一氯甲烷、二氯甲烷、三氯甲烷和四氯甲烷等，故 A 错误；

B. 反应过程中试管壁上有油状液滴，为二氯甲烷、三氯甲烷、四氯化碳的混合物，而不是 HCl 的小液滴，故 B 错误；

C. 该反应产物不唯一，得到的是一氯甲烷、二氯甲烷、三氯甲烷、四氯化碳和 HCl 的混合物，得到五种产物，故 C 正确；

高级中学名校试卷

D. 8.0g 甲烷物质的量为 $\frac{8.0\text{g}}{16\text{g/mol}}=0.5\text{mol}$, 当甲烷和氯气完全反应生成 CCl_4 时, 此时生

成的 HCl 最多, 故最多为 $0.5\text{mol} \times 4 \times N_A \text{mol}^{-1} = 2N_A$ 个, 故 D 正确;

【答案】选 CD。

14. 2023 年 4 月 15 日, 我国神舟十五号航天员顺利完成第四次出舱任务, 安全返回天问实验舱。载人飞船的材料中含有的主族元素 W、X、Y、Z, 分布在三个短周期中, 其原子序数依次增大, X、Z 同主族, X 的最外层电子数是 W 和 Y 的最外层电子数之和, 其中只有 Y 的单质为金属, 能与 NaOH 溶液反应。下列叙述正确的是 ()

A. 原子半径: $Y > Z > X > W$

B. Z 的氧化物为酸性氧化物, 能与水反应生成对应的酸

C. X 与 W 形成的最简单化合物的热稳定性比 Z 与 W 形成的最简单化合物的热稳定性差

D. Z 单质可广泛应用于制造光电池、芯片等

【答案】AD

【解析】

【详解】主族元素 W、X、Y、Z, 分布在三个短周期中, 其原子序数依次增大, 则 W 为氢; 只有 Y 的单质为金属, 能与 NaOH 溶液反应, Y 为铝; X、Z 同主族, X 的最外层电子数是 W 和 Y 的最外层电子数之和, 则 X 为碳、Z 为硅。

【详析】A. 电子层数越多半径越大, 电子层数相同时, 核电荷数越大, 半径越小; 原子半径: $Y > Z > X > W$, A 正确;

B. Z 的氧化物二氧化硅为酸性氧化物, 但是二氧化硅不能与水反应生成对应的酸, B 错误;

C. 非金属性越强, 其简单氢化物稳定性越强; X 与 W 形成的最简单化合物的热稳定性比 Z 与 W 形成的最简单化合物的热稳定性大, C 错误;

D. Z 单质为硅, 具有良好的半导体性能, 可广泛应用于制造光电池、芯片等, D 正确; 故选 AD。

15. 对于可逆反应 $4\text{NH}_3(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 4\text{NO}(\text{g}) + 6\text{H}_2\text{O}(\text{g})$, 下列叙述正确的是 ()

A. NH_3 和 H_2O 化学反应速率关系是 $2v_{\text{正}}(\text{NH}_3) = 3v_{\text{正}}(\text{H}_2\text{O})$

B. 达到化学平衡时, $4v_{\text{正}}(\text{O}_2) = 5v_{\text{逆}}(\text{NO})$

C. 达到化学平衡时, 若增加容器体积, 则正反应速率减少, 逆反应速率增大

D. 若单位时间内生成 $x \text{ mol NO}$ 的同时, 消耗 $x \text{ mol NH}_3$, 则反应达到平衡状态

【答案】B

高级中学名校试卷

【解析】

【详析】A、速率之比和系数成正比，因此 $3v_{\text{正}}(\text{NH}_3)=2v_{\text{逆}}(\text{H}_2\text{O})$ ，A 错误；

B、达到化学平衡时正逆反应速率相等，各物质反应速率之比等于其化学计量数之比，因此 $4v_{\text{正}}(\text{O}_2)=5v_{\text{逆}}(\text{NO})$ ，B 正确；

C、达到化学平衡时增加容器体积，各组分浓度都减小，因此正逆反应速率都减小，但逆反应速率减小程度更大，平衡正向移动，C 错误；

D、单位时间内消耗 $x \text{ mol NH}_3$ 与生成 $x \text{ mol NO}$ 都表示正反应速率，整个反应过程中二者都相等，不能说明反应达到平衡状态，D 错误；

正确选项 B。

16. 在恒温恒容容器中加入一定量的氮气和氢气，发生反应

$\text{N}_2(\text{g})+3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ ，可以证明反应已达到平衡状态的是（ ）

①一个 $\text{N}\equiv\text{N}$ 键断裂的同时，有 3 个 $\text{H}-\text{H}$ 键断裂；

②一个 $\text{N}\equiv\text{N}$ 键断裂的同时，有 6 个 $\text{N}-\text{H}$ 键断裂；

③ NH_3 、 N_2 、 H_2 物质的量的百分含量都不再改变；

④密度保持不变；

⑤混合气体平均相对分子质量不再改变；

⑥体系压强不再改变；

⑦正反应速率 $v(\text{N}_2)=0.1 \text{ mol}/(\text{L}\cdot\text{min})$ ，逆反应速率 $v(\text{NH}_3)=0.2 \text{ mol}/(\text{L}\cdot\text{min})$

A. 全部

B. 只有②③④⑤

C. ①③④⑤⑦

D. 只有②

③⑤⑥⑦

【答案】D

【解析】

【详析】①无论反应是否达到平衡状态，消耗 1 mol N_2 的同时都会消耗 3 mol H_2 ，即一个 $\text{N}\equiv\text{N}$ 键断裂的同时，有 3 个 $\text{H}-\text{H}$ 键断裂，不能说明反应已达到平衡状态，①错误；

②一个 $\text{N}\equiv\text{N}$ 键断裂的同时，有 6 个 $\text{N}-\text{H}$ 键断裂，即消耗 1 mol N_2 的同时，消耗 2 mol NH_3 ，正逆反应速率相等，说明反应已达到平衡状态，②正确；

③ NH_3 、 N_2 、 H_2 的物质的量的百分含量都不再改变，说明反应已达到平衡状态，③正确；

高级中学名校试卷

④依据质量守恒定律，气体的质量一直不变，恒容容器，体积不变，则密度一直不变，密度保持不变，不能说明反应已达到平衡状态，④错误；

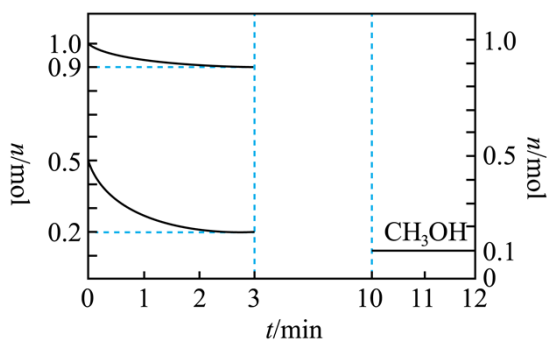
⑤依据质量守恒定律，气体的质量一直不变，该反应为气体分子数改变的反应，则混合气体平均相对分子质量不再改变，说明反应已达到平衡状态，⑤正确；

⑥该反应为气体分子数改变的反应，体系压强不再改变，说明反应已达到平衡状态，⑥正确；

⑦化学反应速率之比等于化学计量数之比，正反应速率 $v(\text{N}_2)=0.1\text{mol}/(\text{L}\cdot\text{min})$ ，即正反应速率 $v(\text{NH}_3)=0.2\text{mol}/(\text{L}\cdot\text{min})$ ，而逆反应速率 $v(\text{NH}_3)=0.2\text{mol}/(\text{L}\cdot\text{min})$ ，正逆反应速率相等，说明反应已达到平衡状态，⑦正确；

综上分析，②③⑤⑥⑦能说明反应已达到平衡状态，【答案】选 D。

17. 180°C时将 0.5mol H_2 和 1mol CO_2 通入 1L 的恒容密闭容器中，反应生成甲醇蒸气 (CH_3OH) 和某无机副产物，测得各物质的物质的量随时间的变化如图所示，下列说法正确的是 ()



A. 该反应的化学方程式： $\text{CO}_2 + 3\text{H}_2 \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH} + \text{H}_2\text{O}$

B. 在 0~3min H_2 的平均反应速率为 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$

C. 当容器内混合气体密度不再变化时，表明反应已经达到平衡状态

D. 在 3~10min，反应仍未达到平衡状态

【答案】AB

【解析】

【详解】由题图知，消耗 $n(\text{CO}_2)=(1-0.9)\text{mol}=0.1\text{mol}$ ，消耗 $n(\text{H}_2)=(0.5-0.2)\text{mol}=0.3\text{mol}$ ，生成 $n(\text{CH}_3\text{OH})=0.1\text{mol}$ ，同一反应中参加反应的各物质的物质的量之比等于其化学计量数之比，则参加反应的 $n(\text{CO}_2):n(\text{H}_2):n(\text{CH}_3\text{OH})=0.1\text{mol}:0.3\text{mol}:0.1\text{mol}=1:3:1$

高级中学名校试卷

，根据原子守恒知，还生成 H_2O ，所以化学方程式为

$\text{CO}_2(\text{g})+3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g})+\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ，在 3min 时各物质的物质的量保持不变，反应达到平衡状态，据此分析解答。

【详析】A. 将 0.5 mol H_2 和 1 mol CO_2 通入 1 L 的恒容密闭容器中，反应生成甲醇蒸气 (CH_3OH) 和某无机副产物，0~3min 内消耗的 CO_2 与 H_2 物质的量之比为 (1.0mol-0.9mol):(0.5mol-0.2mol)=1:3, 由原子守恒可知副产物为水，由原子守恒可知反应方程式为 $\text{CO}_2+3\text{H}_2 \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}+\text{H}_2\text{O}$ ，A 正确；

B. 0: 3 min 内 H_2 的平均反应速率为 $\frac{(0.5-0.2)\text{mol}}{1\text{L}\times 3\text{min}} = 0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ ，, B 正确；

C. 反应前后气体总质量不变、容器体积不变，则反应前后气体密度始终不变，所以气体密度不能作为平衡状态的判断标准，C 错误；

D. 在 3min 时各物质的物质的量不变，反应达到平衡状态，则在 3~10 min 内，反应达到平衡状态，D 错误；

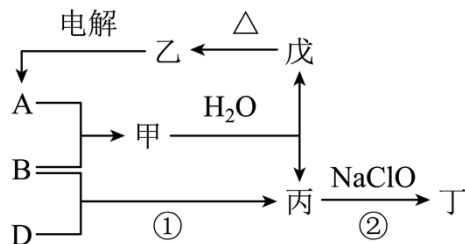
故选 AB。

三、非选择题(共 3 个小题，共 44 分)

18. 现有部分短周期元素的信息如表所示：

元素编号	元素性质或原子结构信息
X	第三周期元素中简单离子半径最小的元素
Y	其最简单氢化物丙的水溶液呈碱性
Z	原子核外电子数和所在周期数相等

A、B、D 三种单质(分别由 X、Y、Z 元素组成)和甲、乙、丙、丁、戊五种化合物之间的转化关系如图所示(某些条件已略去)。其中丁是一种高能燃料，分子中含有 18 个电子，其组成元素与丙相同。



(1) 元素 X 在周期表中的位置是_____，其简单离子的结构示意图为

高级中学名校试卷

_____。

高级中学名校试卷

(2) 单质 B 的电子式为_____。

(3) 丁中所含的化学键类型是_____ (填序号)。

a. 离子键 b. 极性共价键 c. 非极性共价键

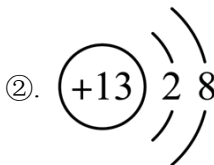
(4) 反应②中, 0.5mol NaClO 参加反应时转移 1mol 电子, 该反应的化学方程式为_____。

(5) 一定条件下, A 与 TiO_2 、C(石墨)反应只生成乙和碳化钛(TiC), 二者均为某些高温结构陶瓷的主要成分, 该反应的化学方程式为_____。

(6) 甲醇燃料电池是目前开发最成功的燃料电池之一, 这种燃料电池由甲醇、空气(氧气)、KOH(电解质溶液)构成。电池的总反应式为:

$2\text{CH}_3\text{OH} + 3\text{O}_2 + 4\text{OH}^- = 2\text{CO}_3^{2-} + 6\text{H}_2\text{O}$, 从电极反应来看, 每消耗 $1\text{mol CH}_3\text{OH}$ 转移的电子数为_____ N_A 。

【答案】(1) ①. 第三周期第 IIIA 族



(2) $\text{:N}\text{:}\text{:N}\text{:}$

(3) bc

(4) $2\text{NH}_3 + \text{NaClO} = \text{N}_2\text{H}_4 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$;

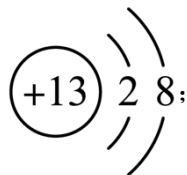
(5) $4\text{Al} + 3\text{TiO}_2 + 3\text{C} \xrightarrow{\text{一定条件}} 2\text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{TiC}$ 。

(6) 6

【解析】X 是第三周期元素的简单离子中半径最小, 则 X 为 Al, Y 最简单氢化物丙的水溶液呈碱性, 则 Y 为 N 元素, 丙为 NH_3 , Z 原子核外电子数和周期序数相等, 则 Z 为 H 元素。A、B、D 三种单质分别由 X、Y、Z 元素组成, 则 A 为 Al、B 为 N_2 、D 为 H_2 , 丁是一种高能燃料, 其组成元素与丙相同, 且含有 18mol 电子, 则丁为 N_2H_4 ; Al 与氮气反应生成甲为 AlN, AlN 水解得到氨气与氢氧化铝, 故戊为 $\text{Al}(\text{OH})_3$, 乙为 Al_2O_3 , 据此解答。

(1) 元素 X 为 Al, 在周期表中的位置是: 第三周期第 IIIA

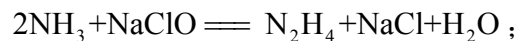
族，其简单离子的结构示意图为 $\left(+13 \right) 2 8$ ，故【答案】为：第三周期第ⅢA族；



(2) 单质 B 为 N_2 ，电子式为 $:\ddot{N}::\ddot{N}:$ ，故【答案】为： $:\ddot{N}::\ddot{N}:$ ；

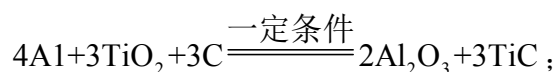
(3) 丁为 N_2H_4 ，氮和氮之间是非极性共价键，氮与氢之间是极性共价键，故【答案】为：bc；

(4) 反应②为氨气与 NaClO 的反应，0.5mol NaClO 参加反应时，转移 1mol 电子，则 Cl 元素由 +1 价降低为 -1 价，该反应生成 NaCl，同时生成 N_2H_4 和水，则该反应为



(5) 一定条件下，Al 与 TiO_2 、C (石墨) 反应只生成 Al_2O_3 和碳化钛 (TiC)，该化学方

程式为： $4Al + 3TiO_2 + 3C \xrightarrow{\text{一定条件}} 2Al_2O_3 + 3TiC$ ，故【答案】为：



(6) 甲醇中碳的化合价为 -2 价， CO_3^{2-} 中的碳化合价为 +4 价，则每消耗 1mol CH_3OH 转移 6mol 电子，故【答案】为：6；

19. 某小组利用 $H_2C_2O_4$ 溶液和酸性 $KMnO_4$ 溶液反应来探究“条件对化学反应速率的影响”。实验时，先分别量取两种溶液。然后倒入试管中迅速振荡混合均匀，开始计时，通过测定褪色所需时间来判断反应的快慢。方案如下：

编号	$H_2C_2O_4$ 溶液	酸性 $KMnO_4$ 溶液	温度/°C
----	----------------	----------------	-------

高级中学名校试卷

	浓度/(mol·L ⁻¹)	体积/mL	浓度/(mol·L ⁻¹)	体积/mL	
①	0.10	20	0.010	4.0	25

高级中学名校试卷

②	0.20	2.0	0.010	4.0	25
③	0.20	2.0	0.010	4.0	50

(1) 已知反应后 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 转化为 CO_2 逸出, KMnO_4 溶液转化为 MnSO_4 , 该反应的离子方程式为_____。

(2) 探究温度对化学反应速率影响的实验编号是_____, 可探究反应物浓度对化学反应速率影响的实验编号是_____。

(3) 实验①测得 KMnO_4 溶液的褪色时间为40s, 忽略混合前后溶液体积的变化, 这段时间内平均反应速率 $v(\text{KMnO}_4) = \text{_____ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ 。

(4) 有同学做实验时发现, 酸性高锰酸钾溶液与草酸溶液反应开始时, 溶液褪色慢, 但过了一段时间后溶液褪色明显加快。针对上述实验现象, 该同学提出以下的猜想。

猜想 a: 酸性高锰酸钾与草酸溶液的反应放热, 导致溶液温度升高, 反应速率加快。

猜想 b: _____。

若用实验证明你的猜想。除酸性高锰酸钾溶液, 草酸溶液外, 还需要选择的试剂最合理的是_____。

A. 硫酸钾 B. 硫酸锰 C. 二氧化锰 D. 水

(5) 在实验室中模拟 CO 合成甲醇的反应, 在 2L 密闭容器内, 400°C 时发生反应:

$\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$, 体系中甲醇的物质的量 $n(\text{CH}_3\text{OH})$ 随时间的变化如表:

时间(s)	0	1	2	3	5
$n(\text{CH}_3\text{OH})(\text{mol})$	0	0.009	0.012	0.013	0.013

已知每生成 $1\text{mol CH}_3\text{OH}(\text{g})$, 放出的热量为 116kJ 。计算上述反应达到平衡时放出的热量

$Q = \text{_____ kJ}$ (保留 2 位有效数字)。

【答案】(1) $6\text{H}^+ + 5\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 2\text{MnO}_4^- = 2\text{Mn}^{2+} + 10\text{CO}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$;

(2) ①. ②③ ②. ①②

(3) 1.67×10^{-4}

高级中学名校试卷

(4) ① Mn^{2+} 对该化学反应起催化作用 ②. B

(5) 1.5

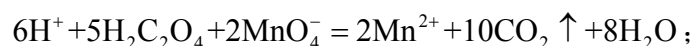
【解析】(1) 已知反应后 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 转化为 CO_2 逸出, KMnO_4 溶液转化为 MnSO_4 ;

(2) 结合变量分析即可;

(3) 实验①测得 KMnO_4 溶液的褪色时间为 40s, 忽略混合前后溶液体积的变化, 这段时间内平均反应速率 $v(\text{KMnO}_4) = \frac{\Delta c}{\Delta t}$, 据此计算, 注意混合后的体积;

(4) 结合影响化学反应速率的因素, 可能的猜想还有 Mn^{2+} 对该化学反应起催化作用, 结合猜想, 可以使用硫酸锰验证。

(1) 已知反应后 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 转化为 CO_2 逸出, KMnO_4 溶液转化为 MnSO_4 , 该反应的离子方程式为 $6\text{H}^+ + 5\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 + 2\text{MnO}_4^- = 2\text{Mn}^{2+} + 10\text{CO}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$, 故【答案】为:



(2) 结合变量分析可知, 探究温度对化学反应速率影响的实验编号是②③, 可探究反应物浓度对化学反应速率影响的实验编号是①②, 故【答案】为: ②③; ①②;

(3) 实验①测得 KMnO_4 溶液的褪色时间为 40s, 忽略混合前后溶液体积的变化, 这段时间内平均反应速率 $v(\text{KMnO}_4) = \frac{\Delta c}{\Delta t} = \frac{0.01}{3 \times 40} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1} = 1.67 \times 10^{-4} \text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$,

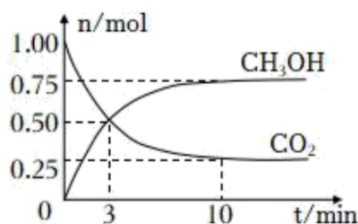
故【答案】为: 1.67×10^{-4} ;

(4) 结合影响化学反应速率的因素, 可能的猜想还有 Mn^{2+} 对该化学反应起催化作用, 结合猜想, 可以使用硫酸锰验证, 故【答案】为: Mn^{2+} 对该化学反应起催化作用;

(5) 已知每生成 $1\text{mol CH}_3\text{OH}(\text{g})$, 放出的热量为 116kJ , 达到平衡时产生 0.013mol 甲醇, 对应放出热量 $Q = 116 \times 0.013\text{kJ} \approx 1.5\text{kJ}$, 故【答案】为: 1.5;

20. 为倡导“节能减排”和“低碳经济”, 降低大气中 CO_2 的含量, 有效地开发利用 CO_2 , 工业上可以用 CO_2 来生产甲醇燃料。在体积为 2L 的密闭容器中, 充入 1mol CO_2 和 3mol H_2 , 一定条件下发生反应: $\text{CO}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 。经测得 CH_3OH 和 CO_2 的物质的量随时间变化如图所示。

高级中学名校试卷



(1) 从反应开始到平衡, CO_2 的平均反应速率 $v(\text{CO}_2) =$ _____。

(2) 达到平衡时, H_2 的浓度为 _____ mol/L。

(3) 改变条件后, 化学反应速率会减小的是 _____ (填字母)。

- A. 降低温度 B. 加入催化剂
C. 增大容器容积 D. 恒容下充入 He

(4) 平衡时, CO_2 的体积分数为 _____ %。

(5) 工业上也可以用 CO 和 H_2 为原料制备 CH_3OH , 反应方程式为

$\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$, 在一体积固定的密闭容器中投入一定量的 CO 和 H_2 进

行上述反应。下列叙述中能说明上述反应达到平衡状态的是 _____。(填字母)

- A. 反应中 CO 与 CH_3OH 的物质的量之比为 1: 1
B. 混合气体的压强不随时间的变化而变化
C. 单位时间内每消耗 1 mol CO, 同时生成 1 mol CH_3OH
D. CH_3OH 的质量分数在混合气体中保持不变

(6) O_3 在水中易分解, 一定条件下, O_3 的浓度减少一半所需的时间(t)如下表所示。已

知: O_3 的起始浓度为 0.0216 mol/L。

T/°C	t/min			
	pH=3.0	pH=4.0	pH=5.0	pH=6.0
20	301	231	169	58
30	158	108	48	15
50	31	26	15	7

①根据 pH 变化对 O_3 分解速率的影响可知, 对 O_3 分解起催化作用的是 _____。

②在 30°C、pH=4.0 条件下, O_3 的分解速率 _____ $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 。

③根据表中的递变规律, 推测 O_3 在下列条件下分解速率最大的是 _____ (填序号)。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/098070067012006135>