





## 2015年北京市高考化学试卷

### 一、选择题

1. 下列我国古代的技术应用中，其工作原理不涉及化学反应的是（ ）

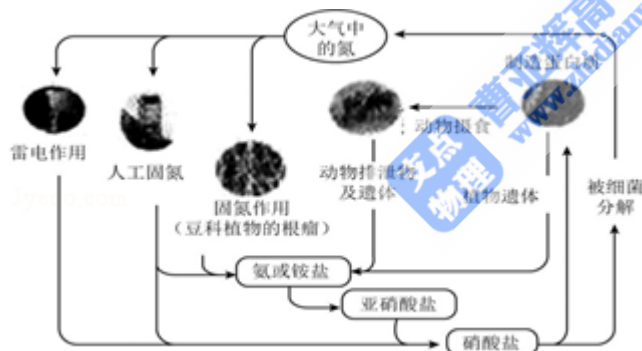
A. 火药使用	B. 粮食酿酒	C. 转轮排字	D. 铁的冶炼
			

A. A                      B. B                      C. C                      D. D

2. 下列有关性质的比较，不能用元素周期律解释的是（ ）

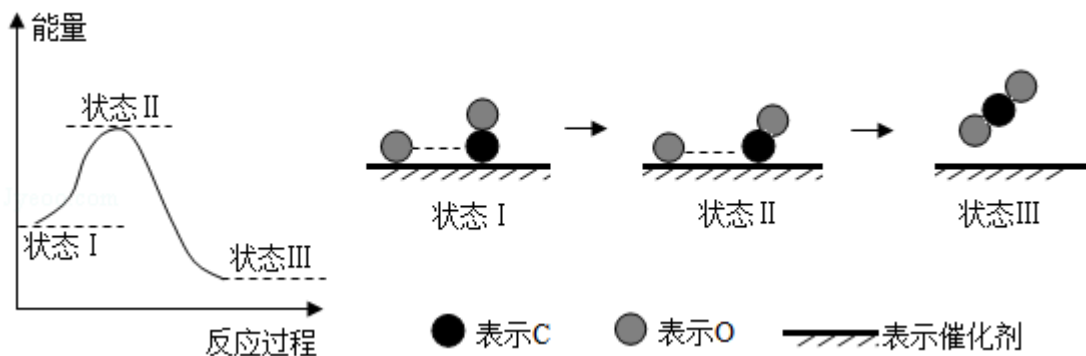
- A. 酸性： $\text{H}_2\text{SO}_4 > \text{H}_3\text{PO}_4$                       B. 非金属性： $\text{Cl} > \text{Br}$   
 C. 碱性： $\text{NaOH} > \text{Mg}(\text{OH})_2$                       D. 热稳定性： $\text{Na}_2\text{CO}_3 > \text{NaHCO}_3$

3. 下列关于自然界中氮循环（如图）的说法不正确的是（ ）



- A. 氮元素均被氧化  
 B. 工业合成氨属于人工固氮  
 C. 含氮无机物和含氮有机物可相互转化  
 D. 碳、氢、氧三种元素也参加了氮循环

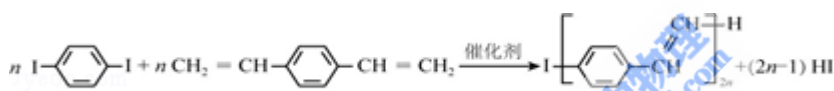
4. 最新报道：科学家首次用X射线激光技术观察到CO与O在催化剂表面形成化学键的过程。反应过程的示意图如下：



下列说法正确的是 ( )

- A. CO和O生成CO<sub>2</sub>是吸热反应
- B. 在该过程中, CO断键形成C和O
- C. CO和O生成了具有极性共价键的CO<sub>2</sub>
- D. 状态I→状态III表示CO与O<sub>2</sub>反应的过程

5. 合成导电高分子材料PPV的反应:



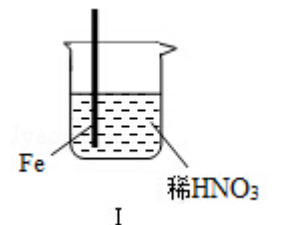
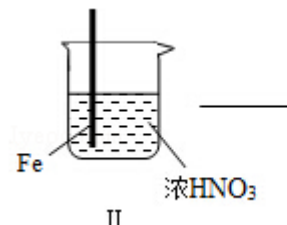
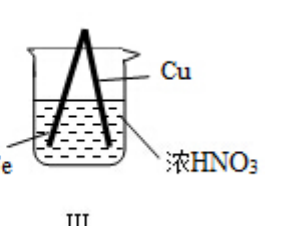
下列说法正确的是 ( )

- A. 合成PPV的反应为加聚反应
- B. PPV与聚苯乙烯具有相同的重复结构单元
- C.  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}=\text{CH}_2$ 和苯乙烯互为同系物
- D. 通过质谱法测定PPV的平均相对分子质量, 可得其聚合度

6. 某消毒液的主要成分为NaClO, 还含有一定量的NaOH. 下列用来解释事实的方程式中, 不合理的是 (已知: 饱和NaClO溶液的pH约为11) ( )

- A. 该消毒液可用NaOH溶液吸收Cl<sub>2</sub>制备:  $\text{Cl}_2 + 2\text{OH}^- = \text{ClO}^- + \text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O}$
- B. 该消毒液的pH约为12:  $\text{ClO}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HClO} + \text{OH}^-$  □
- C. 该消毒液与洁厕灵 (主要成分为HCl) 混用, 产生有毒Cl<sub>2</sub>:  $2\text{H}^+ + \text{Cl}^- + \text{ClO}^- = \text{Cl}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
- D. 该消毒液加白醋生成HClO, 可增强漂白作用:  $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{ClO}^- = \text{HClO} + \text{CH}_3\text{COO}^-$  □

7. 在通风橱中进行下列实验:

步骤			
现象	Fe表面产生大量无色气泡，液面上方变为红棕色	Fe表面产生少量红棕色气泡后，迅速停止	Fe、Cu接触后，其表面均产生红棕色气泡

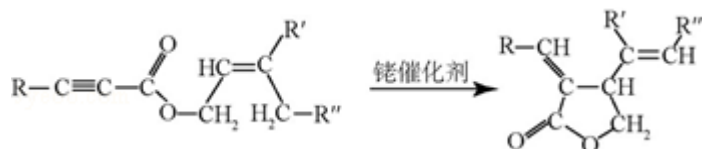
下列说法不正确的是 ( )

- A. I中气体由无色变红棕色的化学方程式： $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$
- B. II中的现象说明Fe表面形成致密的氧化层，阻止Fe进一步反应
- C. 对此I、II中现象，说明稀HNO<sub>3</sub>的氧化性强于浓HNO<sub>3</sub>
- D. 针对III中现象，在Fe、Cu之间连接电流计，可判断Fe是否被氧化

## 二、解答题

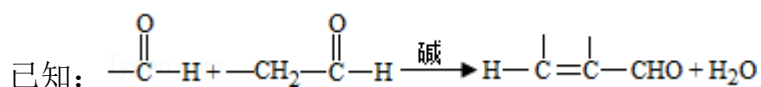
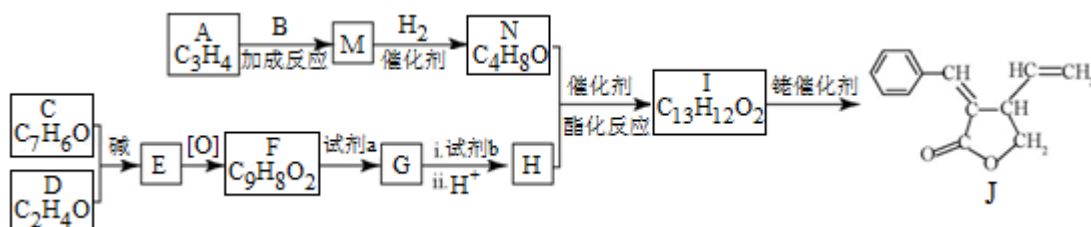
8. “张 - 烯炔环异构化反应”被《Name

Reactions》收录，该反应可高效构筑五元环状化合物：



(R、R'、R'' 表示氢、烷基或芳基)

合成五元环有机化合物J的路线如下：



- (1) A属于炔烃，其结构简式是\_\_\_\_\_。
- (2) B由碳、氢、氧三种元素组成，相对分子质量是30。B的结构简式是\_\_\_\_\_。

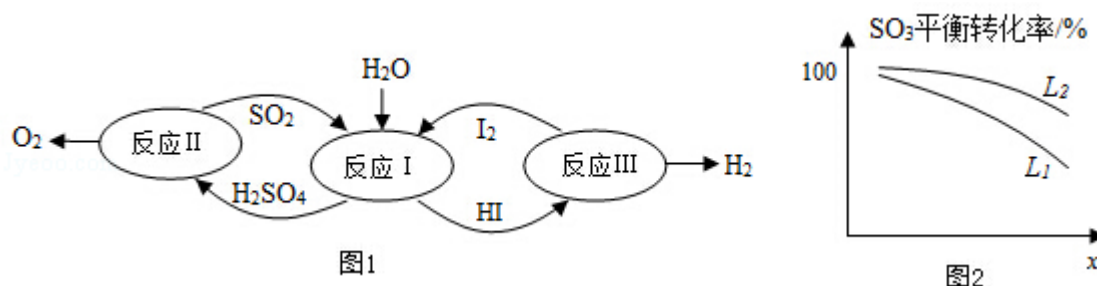
(3) C、D含有与B相同的官能团，C是芳香族化合物。E中含有的官能团是\_\_\_\_\_。

(4) F与试剂a反应生成G的化学方程式是\_\_\_\_\_；试剂b是\_\_\_\_\_。

(5) M和N均为不饱和醇。M的结构简式是\_\_\_\_\_。

(6) N为顺式结构，写出N和H生成I（顺式结构）的化学方程式：\_\_\_\_\_。

9. 氢能是一种极具发展潜力的清洁能源。以太阳能为热源，热化学硫碘循环分解水是一种高效、无污染的制氢方法。其反应过程如图1所示：



(1) 反应I的化学方程式是\_\_\_\_\_。

反应I得到的产物用I<sub>2</sub>进行分离。该产物的溶液在过量I<sub>2</sub>的存在下会分成两层 - 含低浓度I<sub>2</sub>的H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>层和含高浓度I<sub>2</sub>的HI层。

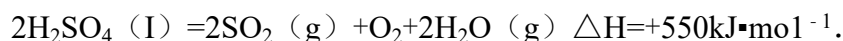
(2) ①根据上述事实，下列说法正确的是\_\_\_\_\_（选填序号）。

- a. 两层溶液的密度存在差异
- b. 加I<sub>2</sub>前，H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>溶液和HI溶液不互溶
- c. I<sub>2</sub>在HI溶液中比在H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>溶液中易溶

②辨别两层溶液的方法是\_\_\_\_\_。

③经检测，H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>层中c(H<sup>+</sup>) : c(SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>) = 2.06 : 1。其比值大于2的原因是\_\_\_\_\_。

(3) 反应II:



它由两步反应组成:

- i.  $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{l}) = \text{SO}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ ,  $\Delta H = +177 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ;
- ii.  $\text{SO}_3(\text{g})$  分解。

L (L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub>), X

可分别代表压强或温度。图2表示L一定时，ii中SO<sub>3</sub>(g)的平衡转化率随X的变化关系。

①X代表的物理量是\_\_\_\_\_.

②判断 $L_1$ 、 $L_2$ 的大小关系，并简述理由：\_\_\_\_\_.

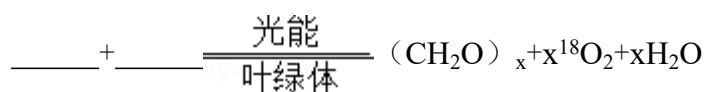
10. 研究 $\text{CO}_2$ 在海洋中的转移和归宿，是当今海洋科学研究的前沿领域.

(1) 溶于海水的 $\text{CO}_2$ 主要以4种无机碳形式存在. 其中 $\text{HCO}_3^-$ 占95%. 写出 $\text{CO}_2$ 溶于水产生 $\text{HCO}_3^-$ 的方程式：\_\_\_\_\_.

(2) 在海洋碳循环中，通过如图所示的途径固碳.

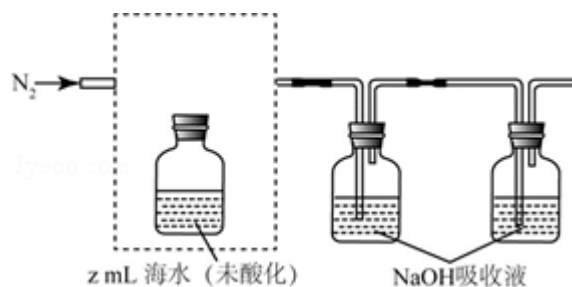
①写出钙化作用的离子方程式：\_\_\_\_\_.

②同位素示踪法证实光合作用的化学方程式如下，将其补充完整：



(3) 海水中溶解无机碳占海水总碳的95%以上，其准确测量是研究海洋碳循环的基础. 测量溶解无机碳，可采用如下方法：

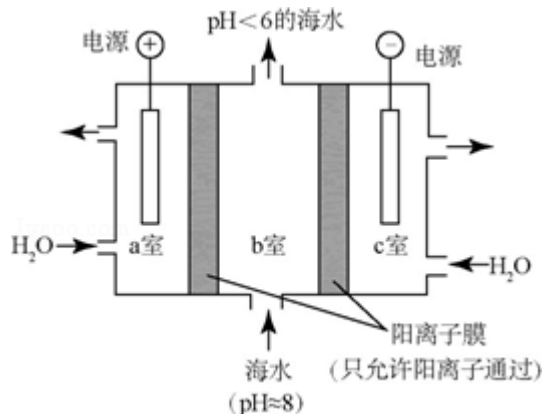
①气提、吸收 $\text{CO}_2$ . 用 $\text{N}_2$ 从酸化后的海水中吹出 $\text{CO}_2$ 并用碱液吸收（装置示意图如下）. 将虚线框中的装置补充完整并标出所用试剂.



②滴定. 将吸收液吸收的无机碳转化为 $\text{NaHCO}_3$ ，再用x

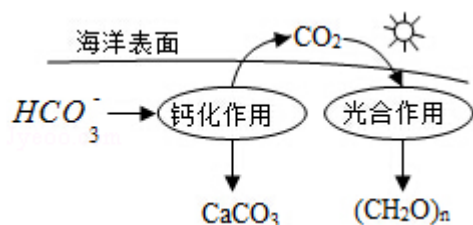
$\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$  HCl溶液滴定，消耗ymL HCl溶液. 海水中溶解无机碳的浓度=\_\_\_\_\_  $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ .

(4) 利用如图所示装置从海水中提取 $\text{CO}_2$ ，有利于减少环境温室气体含量.



①结合方程式简述提取CO<sub>2</sub>的原理：\_\_\_\_\_。

②用该装置产生的物质处理室排出的海水，合格后排回大海。处理至合格的方法是\_\_\_\_\_。



11. 为探讨化学平衡移动原理与氧化还原反应规律的联系，某同学通过改变浓度研究“ $2\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^- \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{2+} + \text{I}_2$ ”反应中Fe<sup>3+</sup>和Fe<sup>2+</sup>的相互转化。实验如图1所示：

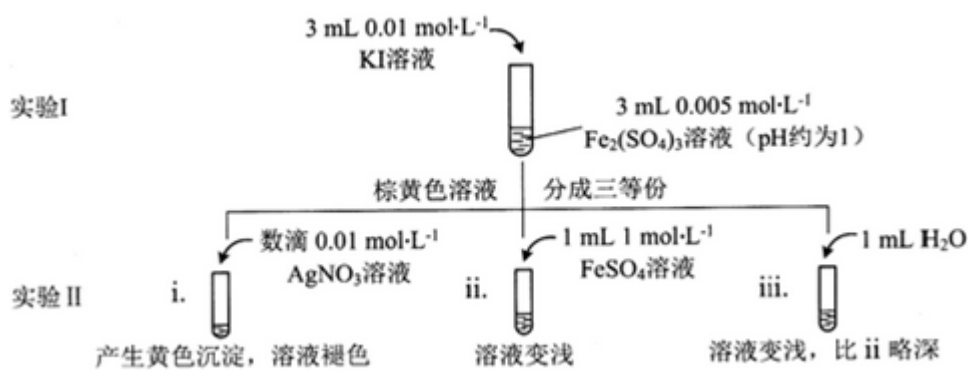


图1

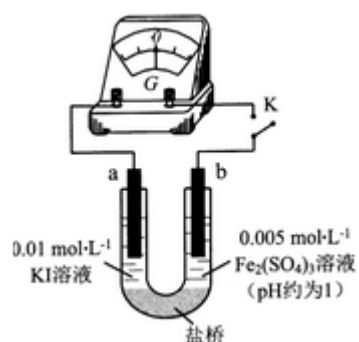


图2

(1) 待实验I溶液颜色不再改变时，再进行实验II目的是使实验I的反应到达\_\_\_\_\_。

(2) iii是ii的对比实验，目的是排除ii中\_\_\_\_\_造成的影响。

(3) i和ii的颜色变化表明平衡逆向移动，Fe<sup>2+</sup>向Fe<sup>3+</sup>转化。用化学平衡移动原理解释原因：\_\_\_\_\_。

(4) 根据氧化还原反应的规律，该同学推测I中Fe<sup>2+</sup>向Fe<sup>3+</sup>转化的原因：外加Ag<sup>+</sup>\_\_\_\_\_。

使 $c(\text{I}^-)$ 降低, 导致 $\text{I}^-$ 的还原性弱于 $\text{Fe}^{2+}$ . 用图2装置(a、b均为石墨电极)进行实验验证.

①K闭合时, 指针向右偏转, b作\_\_\_\_\_极.

②当指针归零(反应达到平衡)后, 向U型管左管中滴加 $0.01\text{mol/L}$

$\text{AgNO}_3$ 溶液. 产生的现象证实了其推测. 该现象是\_\_\_\_\_.

(5) 按照(4)的原理, 该同学用图2装置进行实验, 证实了ii中 $\text{Fe}^{2+}$ 向 $\text{Fe}^{3+}$ 转化的原因.

①转化的原因是\_\_\_\_\_.

②与(4)实验对比, 不同的操作是\_\_\_\_\_.

(6) 实验I中, 还原性:  $\text{I}^- > \text{Fe}^{2+}$ ; 而实验II中, 还原性 $\text{Fe}^{2+} > \text{I}^-$ . 将(3)和(4)、(5)作对比, 得出的结论是\_\_\_\_\_.