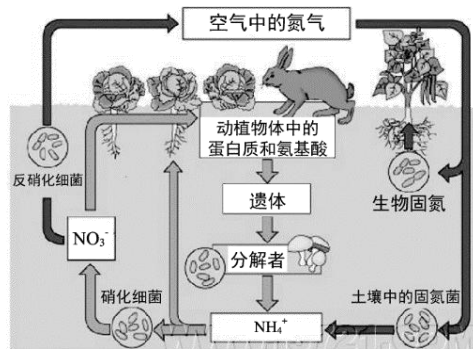


真实问题解决3——以N(兼顾P)元素为主题的概念原理元素化合物融合 (课后巩固性作业)

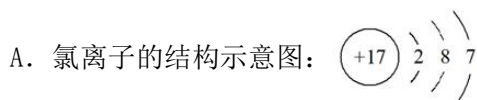
1. 氮循环是全球生物地球化学循环的重要组成部分，大气与土壤中氮元素转化如右图所示，下列说法不正确的是



- A. 将 N_2 转化为化合物的过程称为固氮
- B. 无机物与有机物中的氮元素可相互转化
- C. 硝化细菌将 NH_4^+ 转化为 NO_3^- 可能需要 O_2 参与
- D. 在硝化细菌、反硝化细菌作用下氮元素均发生氧化反应

化反应

2. 下列关于 NH_4Cl 的化学用语正确的是



- B. 其溶液呈酸性的原因: $NH_4Cl + H_2O \rightleftharpoons NH_3 \cdot H_2O + HCl$
- C. 工业上“氮的固定”: $NH_3 + HCl = NH_4Cl$
- D. 比较微粒半径: $N > Cl^- > H$

3. 下列实验事实不能用平衡移动原理解释的是

A. 冷水 热水
将 NO_2 球浸泡在冷水和热水中

B.

$t/^\circ C$	25	50	100
$K_a/10^{-14}$	1.01	5.47	55.0

C.

D.

$c(\text{氨水})/(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$	0.1	0.01
pH	11.1	10.6

4. 用所给试剂与图示装置能够制取相应气体的是 (夹持仪器略)

	A	B	C	D	
X 中试剂	浓硝酸	浓硫酸	双氧水	浓氨水	
Y 中试剂	Cu	C_2H_5OH	MnO_2	NaOH	
气体	NO_2	C_2H_4	O_2	NH_3	

5. 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（ ）

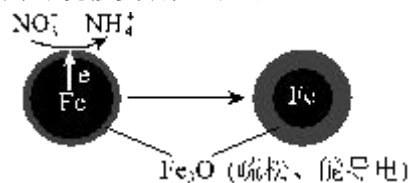
- A. I 中气体由无色变红棕色的化学方程式： $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$
- B. II 中的现象说明 Fe 表面形成致密的氧化层，阻止 Fe 进一步反应
- C. 对此 I、II 中现象，说明稀 HNO_3 的氧化性强于浓 HNO_3
- D. 针对 III 中现象，在 Fe、Cu 之间连接电流计，可判断 Fe 是否被氧化

6. 用零价铁 (Fe) 去除水体中的硝酸盐 (NO_3^-) 已成为环境修复研究的热点。

(1) Fe 还原水体中 NO_3^- 的反应原理如右图所示。

① 作负极的物质是_____。

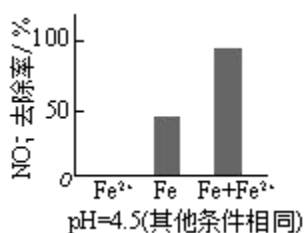
② 正极的电极反应式是_____。



(2) 将足量铁粉投入水体中，经 24 小时测定 NO_3^- 的去除率和 pH，结果如下：

初始 pH	pH=2.5	pH=4.5
NO_3^- 的去除率	接近 100 %	< 50 %
24 小时 pH	接近中性	接近中性
铁的最终物质形态		

pH=4.5 时， NO_3^- 的去除率低。其原因是_____。



(3) 实验发现：在初始 pH=4.5 的水体中投入足量铁粉的同时，补充一定量的 Fe^{2+} 可以

明显提高 NO_3^- 的去除率。对 Fe^{2+} 的作用提出两种假设：

I. Fe^{2+} 直接还原 NO_3^- ；

II. Fe^{2+} 破坏 $\text{FeO}(\text{OH})$ 氧化层。

① 做比实验，结果如右图所示。可得到的结论是_____。

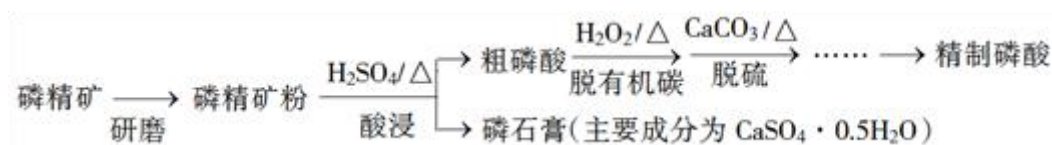
② 同位素示踪法证实 Fe^{2+} 能与 $\text{FeO}(\text{OH})$ 反应生成 Fe_3O_4 。结合该反应的离子方程式，解释加入 Fe^{2+} 提高 NO_3^- 去除率的原因：_____。

(4) 其他条件与 (2) 相同，经 1 小时测定 NO_3^- 的去除率和 pH，结果如下：

初始 pH	pH=2.5	pH=4.5
NO_3^- 的去除率	约 10 %	约 3 %
1 小时 pH	接近中性	接近中性

与 (2) 中数据对比，解释 (2) 中初始 pH 不同时， NO_3^- 去除率和铁的最终物质形态不同的原因：_____。

7. 磷精矿湿法制备磷酸的一种工艺流程如下：



已知：磷精矿主要成分为 $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{OH})$ ，还含有 $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$ 和有机碳等。

溶解度： $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{OH}) < \text{CaSO}_4 \cdot 0.5\text{H}_2\text{O}$

(1) 上述流程中能加快反应速率的措施有_____。

(2) 磷精矿粉酸浸时发生反应：



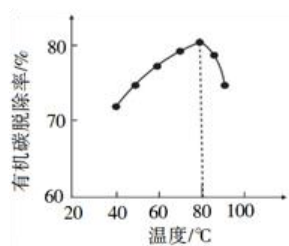
① 该反应体现出酸性关系： H_3PO_4 _____ H_2SO_4 (填 “>” 或 “<”)。

② 结合元素周期律解释①中结论：P 和 S 电子层数相同，_____。

(3) 酸浸时，磷精矿中 $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$ 所含氟转化为 HF，并进一步转化为 SiF_4 除去。写出生成 HF 的化学方程式：_____。

(4) H_2O_2 将粗磷酸中的有机碳氧化为 CO_2 脱除，同时自身也会发生分解。相同投料比、相同反应时间，不同温度下的有机碳脱除率如图所示。80℃后脱除率变化的原因：

_____。



(5) 脱硫时, CaCO_3 稍过量, 充分反应后仍有 SO_4^{2-} 残留, 原因是_____；加入 BaCO_3 可进一步提高硫的脱除率, 其离子方程式是_____。

(6) 取 a g 所得精制磷酸, 加适量水稀释, 以百里香酚酞作指示剂, 用 $b \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NaOH 溶液滴定至终点时生成 Na_2HPO_4 , 消耗 NaOH 溶液 c mL, 精制磷酸中 H_3PO_4 的质量分数是_____。

(已知: H_3PO_4 摩尔质量为 $98 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)