

化学变化中的能量变化典题练习

1. 下列反应属于吸热反应的是 ()

- A. 甲烷在空气中燃烧 B. 碳酸钙受热分解
C. 镁条溶于盐酸 D. 过氧化钠与水反应

【答案】B

【考点】化学反应中的能量变化

【解析】甲烷的燃烧是放热反应，故 A 错误；碳酸钙分解是吸热反应，故 B 正确；金属与酸的反应是放热反应，故 C 错误；过氧化钠与水的反应是放热反应，故 D 错误。

2. 将 1 mol 碳在氧气中完全燃烧生成气体，放出 393 kJ 的热量，下列热化学方程式表示正确的是 ()

- A. $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 393 \text{ kJ}$ B. $C + O_2 \rightarrow CO_2 + 393 \text{ kJ}$
C. $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) - 393 \text{ kJ}$ D. $C(s) + 1/2 O_2(g) \rightarrow CO(g) + 393 \text{ kJ}$

【答案】A

【考点】热化学方程式

【解析】1 mol 碳粉在氧气中完全燃烧放出的热量是 393 kJ，则热化学方程式为 $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 393 \text{ kJ}$

3. 我国的《能源百科全书》说：“能源是可以直接或经转换提供人类所需的光、热、动力等任一形式的、且可以互相转换的能量的源泉。”人类对于能源的利用大致可以分为三个时代：柴草能源、化石能源、多能源时代。以下说法正确的是 ()

- A. 原始社会人类学会利用火，他们以天然气取暖，吃熟食，从事生产活动
B. 多年来我国广大农村生火做饭使用的都是化石燃料
C. 多能源时代指的是新能源时代，包括核能、太阳能、氢能
D. 化石燃料的燃烧没有污染

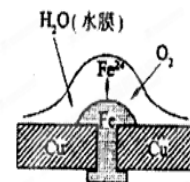
【答案】C

【考点】化学在解决能源危机中的重要作用

【解析】天然气属于化石能源，原始社会不可能用天然气，故 A 错误；农村一般使用柴草做饭，不是用化石燃料，故 B 错误；核能不是新能源，故 C 正确；化石燃料燃烧时产生的硫的氧化物和氮的氧化物均能对环境造成污染，故 D 错误。

4. 某小组为研究电化学原理，设计如下图装置，下列叙述中正确的是 ()

- A. 若 a 和 b 为石墨，通电后 a 电极上发生的反应为 $2Cl^- - 2e^- \rightarrow Cl_2 \uparrow$
B. 若 a 和 b 为石墨，通电后 b 电极上发生氧化反应
C. 若 a 为铜，b 为铁，通电后 a 电极质量增加
D. 若 a 为铜，b 为铁，通电后 Cu^{2+} 向铁电极移动



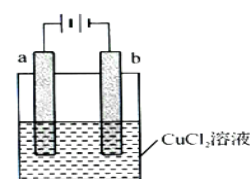
【答案】AD

【考点】原电池和电解池的工作原理

【解析】若 a 和 b 为石墨，通电后 a 电极是阳极，该极上发生的反应为 $2Cl^- - 2e^- \rightarrow Cl_2 \uparrow$ ，故 A 正确；在电解池的阴极 b 极上阳离子得电子发生还原反应，故 B 错误；电解池的阳极 Cu 是活泼电极时，该极上电极本身发生失电子的氧化反应，电极质量减轻，故 C 错误；电解池中电解质中的阳离子铜离子移向阴极，即向铁电极移动，发生得电子的还原反应，故 D 正确。

5. 铜板上铁铆钉处的吸氧腐蚀原理如图所示，下列有关说法中，不正确的是 ()

- A. 正极电极反应式为： $2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2 \uparrow$
B. 此过程中还涉及反应： $4Fe(OH)_2 + 2H_2O + O_2 \rightarrow 4Fe(OH)_3$
C. 此过程中铜不被腐蚀
D. 此过程中电子从 Fe 移向 Cu



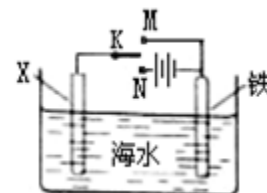
【答案】A

【考点】金属的电化学腐蚀与防护

【解析】根据图片知，水中溶解了氧气，铜、铁和水构成了原电池，较活泼的金属作负极，较不活泼的金属作正极，发生吸氧腐蚀。正极上氧气得电子发生还原反应，电极反应式为： $O_2+2H_2O+4e^-=4OH^-$ ，故 A 错误；负极上发生的电极反应式为： $Fe-2e^-=Fe^{2+}$ ，正极上的电极反应式为： $O_2+2H_2O+4e^-=4OH^-$ ，亚铁离子和氢氧根离子反应生成氢氧化亚铁，氢氧化亚铁不稳定，容易被空气中的氧气氧化生成氢氧化铁，反应方程式为： $4Fe(OH)_2+2H_2O+O_2\rightarrow 4Fe(OH)_3$ ，故 B 正确；该原电池中铜作正极，原电池放电时，负极失电子容易被腐蚀，正极被保护，所以铜不被腐蚀，故 C 正确；该原电池放电时，外电路上电子从负极铁流向正极铜，故 D 正确；

6. 利用右图装置探究铁在海水中的电化学防护，下列说法不正确的是（ ）

- A. 若 X 为锌棒，开关 K 置于 M 处，可减缓铁的腐蚀
- B. 若 X 为锌棒，开关 K 置于 M 处，铁电极的反应： $Fe-2e^-\rightarrow Fe^{2+}$
- C. 若 X 为碳棒，开关 K 置于 N 处，可减缓铁的腐蚀
- D. 若 X 为碳棒，开关 K 置于 N 处，铁电极的反应： $2H^++2e^-\rightarrow H_2\uparrow$



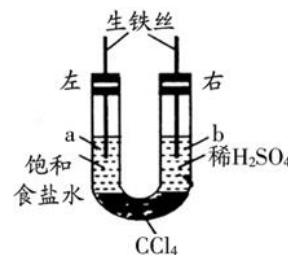
【答案】B

【考点】金属的电化学腐蚀与防护

【解析】若 X 为锌棒，开关 K 置于 M 处，形成原电池，此时金属锌为负极，金属铁为正极，金属铁被保护，可减缓铁的腐蚀，故 A 正确；若 X 为锌棒，开关 K 置于 M 处，形成原电池，此时金属锌为负极，金属铁为正极，氧气在该极发生还原反应，故 B 错误；若 X 为碳棒，开关 K 置于 N 处，形成电解池，此时金属铁为阴极，铁被保护，可减缓铁的腐蚀，故 C 正确；若 X 为碳棒，开关 K 置于 N 处，形成电解池，X 极为阳极，发生氧化反应，铁电极为阴极，发生还原反应，故 D 正确。

7. 如图装置中，在 U 形管底部盛有 CCl_4 ，分别在 U 形管两端小心倒入饱和食盐水和稀硫酸溶液，并使 a、b 两处液面相平，然后分别塞上插有生铁丝的塞子，密封好，放置一段时间后，下列有关叙述中错误的是（ ）

- A. 铁丝在两处的腐蚀速率： $a < b$
- B. a、b 两处相同的电极反应式为 $Fe-2e^-=Fe^{2+}$
- C. 一段时间后，a 处液面高于 b 处液面
- D. 生铁丝中的碳在 a、b 两处分别作原电池的负极和正极



【答案】D

【考点】金属的电化学腐蚀与防护

【解析】生铁和氯化钠溶液、稀硫酸溶液都能构成原电池，左边试管中，生铁发生吸氧腐蚀，右边试管中，生铁发生析氢腐蚀。生铁发生析氢腐蚀的速率比吸氧腐蚀的速率大，故 A 正确；a 处负极上铁失电子，正极上氧气得电子，b 处负极上铁失电子，正极上氢离子得电子，所以 a、b 两处相同的电极反应式为 $Fe-2e^-=Fe^{2+}$ ，故 B 正确；a 处发生吸氧腐蚀，b 处发生析氢腐蚀，一段时间后，a 处气体压强减小，b 处气体压强增大，导致溶液从 b 处向 a 处移动，所以 a 处液面高于 b 处液面，故 C 正确；生铁中的碳在 a、b 两处都作正极，故 D 错误；

8. 如图所示装置中，M 为活动性顺序位于氢之前的金属，N 为石墨棒。关于此装置的下列叙述中，不正确的是（ ）

- A. N 上有气体放出
- B. M 为负极，N 为正极
- C. 导线中有电流通过，电流方向是由 M 到 N
- D. 该装置是化学能转变为电能的装置



【答案】C

【考点】原电池和电解池的工作原理

【解析】M 为活动性顺序位于氢之前的金属，N 为石墨棒，则 M 为原电池的负极，石墨为正极，负极 M 被氧化，正极生成氢气，电流由正极经外电路流向负极，即由 N 流向 M。N 为正极，则 N 上有气体放出，

故 A 正确；根据分析可知，M 为负极、N 为正极，故 B 正确；电流由正极经外电路流向负极，即由 N 流向 M，故 C 错误；该装置为原电池装置，是化学能转变为电能的装置，故 D 正确；

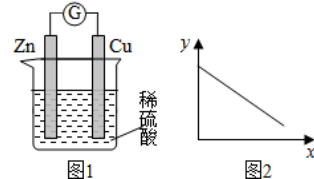
9. 图 1 是铜锌原电池示意图。图 2 中，x 轴表示实验时流入正极的电子的物质的量，y 轴表示（ ）

- A. 铜棒的质量 B. $c(\text{Zn}^{2+})$ C. $c(\text{H}^+)$ D. $c(\text{SO}_4^{2-})$

【答案】C

【考点】原电池和电解池的工作原理

【解析】铜锌原电池中，Zn 是负极，失去电子发生氧化反应，电极反应为 $\text{Zn}-2\text{e}^-=\text{Zn}^{2+}$ ，Cu 是正极，氢离子得电子发生还原反应，电极反应为 $2\text{H}^++2\text{e}^-=\text{H}_2\uparrow$ ，Cu 是正极，氢离子得电子发生还原反应，Cu 棒的质量不变，故 A 错误；由于 Zn 是负极，不断发生反应 $\text{Zn}-2\text{e}^-=\text{Zn}^{2+}$ ，所以溶液中 $c(\text{Zn}^{2+})$ 增大，故 B 错误；由于反应不断消耗 H^+ ，所以溶液的 $c(\text{H}^+)$ 逐渐降低，故 C 正确； SO_4^{2-} 不参加反应，其浓度不变，故 D 错误；



10. 下列现象与电化学腐蚀无关的是（ ）

- A. 生铁比纯铁易生锈
B. 纯银饰品久置表面变暗
C. 黄铜（铜锌合金）制品不易产生铜绿
D. 与铜管连接的铁管易生锈

【答案】B

【考点】金属的电化学腐蚀与防护

【解析】生铁中金属铁、碳、潮湿的空气能构成原电池，金属铁为负极，易被腐蚀而生锈，和电化学腐蚀有关，故 A 不选；纯银饰品长久置表面变暗是由于金属银和空气中的氧气发生反应生成氧化银的结果，属于化学腐蚀，与电化学腐蚀无关，故 B 选；黄铜（铜锌合金）制作的铜锣中，金属锌为负极，金属铜做正极，Cu 被保护，不易腐蚀，和电化学腐蚀有关，故 C 不选；铜、铁和合适的电解质溶液能构成原电池，铁作负极而被腐蚀，和电化学腐蚀有关，故 D 不选；