

专题素养测评卷(六)

专题6 化学反应与能量变化

一、选择题(本大题共14小题,每小题3分,共42分。每小题只有一个正确答案)

1. 近年来,我国科技发展突飞猛进。下列产品设备在工作时主要由化学能转化为电能的是 ()

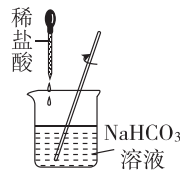
- A. 北斗导航卫星的太阳能电池板
B. 某品牌折叠屏手机的电池
C. 长征五号火箭使用的液氧煤油发动机
D. 位于江苏的海上风力发电厂

2. [2025·江苏如东中学高一月考] 下列现象与电化学腐蚀无关的是 ()

- A. 固定铜板的铁螺丝易生锈
B. 铜线和铝线不能直接对接
C. 铝片可以露置在空中保存
D. “暖宝宝”撕开包装迅速发热

3. 下列反应的能量变化与如图所示发生反应的能量变化相符的是 ()

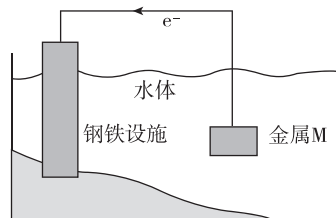
- A. 灼热的炭与二氧化碳的反应
B. 氢气与氯气的化合反应
C. 甲烷与氧气的燃烧反应
D. 铝与稀硫酸的反应



4. 实验室用块状石灰石与稀盐酸反应制取二氧化碳时,欲使产生二氧化碳的速率加快,下列措施中可行的是(仅改变一个条件) ()

- A. 将稀盐酸换成相同浓度的稀硝酸
B. 将块状石灰石粉碎成石灰石粉末
C. 将相同浓度的稀盐酸一次性加入
D. 反应开始前,先加入适量蒸馏水润湿石灰石

5. 将金属M连接在钢铁设施表面,可减缓水体中钢铁设施的腐蚀。在如图所示的情境中,下列有关说法正确的是 ()



- A. 正极的电极反应式为 $\text{Fe} - 2\text{e}^- = \text{Fe}^{2+}$
B. 金属M的活动性比Fe的活动性弱
C. 钢铁设施表面因积累大量电子而被保护
D. 钢铁设施在河水中的腐蚀速率比在海水中的快

6. 已知反应 $\text{X}(\text{g}) + \text{Y}(\text{g}) = \text{M}(\text{g}) + \text{N}(\text{g})$ 为吸热反应,下列对该反应的说法正确的是 ()

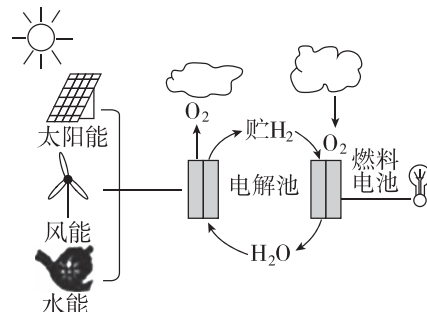
- A. $\text{X}(\text{g})$ 的能量一定低于 $\text{M}(\text{g})$ 的能量, $\text{Y}(\text{g})$ 的能量一定低于 $\text{N}(\text{g})$ 的能量
B. 因为该反应为吸热反应,故需要加热反应才能进行
C. 破坏反应物中的化学键所吸收的能量大于形成生成物中化学键所放出的能量
D. 反应物 $\text{X}(\text{g})$ 和 $\text{Y}(\text{g})$ 的总能量大于生成物 $\text{M}(\text{g})$ 和 $\text{N}(\text{g})$ 的总能量

7. 一定温度下,将 2 mol SO_2 和 1 mol O_2 充入某恒容密闭容器中发生反应: $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 \rightleftharpoons 2\text{SO}_3$ 。达平衡时,下列说法中正确的是 ()

- A. 升高温度或充入一定量 O_2 均能加快化学反应速率
B. SO_2 的消耗速率与 SO_3 的生成速率相等时,反应达到平衡状态
C. 平衡状态时, SO_2 、 O_2 、 SO_3 的物质的量之比一定为 $2:1:2$
D. 达到平衡状态时, SO_3 的物质的量等于 2 mol

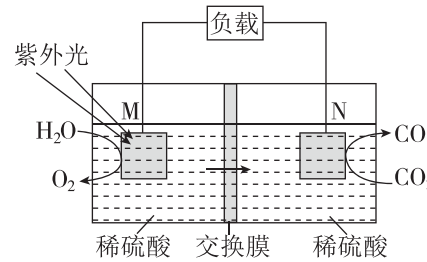
8. [2025·江苏常州联盟校高一调研] 一种生产和利用氢能的途径如图所示。下列说法错误的是 ()

- A. 氢能属于二次能源
B. 图中能量转化的方式至少有6种
C. 太阳能电池的供电原理与燃料电池相同
D. 太阳能、风能、氢能都属于新能源

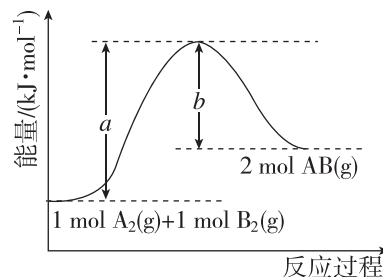


9. 某科研小组用电化学方法将 CO_2 转化为 CO 实现再利用,转化的基本原理如图所示。下列说法不正确的是 ()

- A. 该装置能将化学能转化为电能
B. N 极的电极反应式为 $\text{CO}_2 + 2\text{H}^+ - 2\text{e}^- = \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$
C. 工作一段时间后, M 电极室中的溶液 pH 下降
D. 外电路中,电流由 N 极经负载流向 M 极



10. [2025·江苏连云港海州区高一期中] 已知化学反应 $\text{A}_2(\text{g}) + \text{B}_2(\text{g}) = 2\text{AB}(\text{g})$ 的能量变化如图所示,下列叙述中正确的是 ()

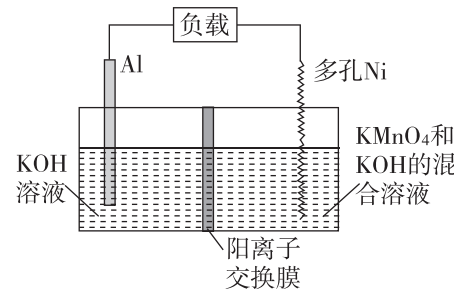


- A. 该反应为放热反应
B. 该反应中反应物的键能之和大于生成物的键能之和

C. 1 mol A_2 和 1 mol B_2 反应生成 2 mol AB 吸收的热量为 $(a-b)\text{ kJ}$

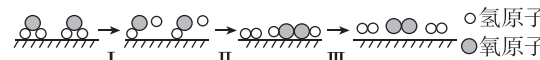
D. 断裂 1 mol A-A 和 1 mol B-B 需要放出 $a\text{ kJ}$ 的能量

11. [2024·江苏宿迁高一期末] 某电池原理如图所示,总反应为 $\text{Al} + \text{MnO}_4^- + 2\text{H}_2\text{O} = [\text{Al}(\text{OH})_4]^- + \text{MnO}_2$,下列说法正确的是 ()



- A. 多孔 Ni 电极作负极
B. Al 电极的电极反应式为 $\text{Al} - 3\text{e}^- + 4\text{OH}^- = [\text{Al}(\text{OH})_4]^-$
C. 电池工作时, K^+ 向负极区移动
D. 正极的电极反应式为 $\text{MnO}_4^- + 3\text{e}^- + 4\text{H}^+ = \text{MnO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$

12. [2025·江苏南京中华中学高一期中] 中国研究人员研制出一种新型复合光催化剂,利用太阳光在催化剂表面实现高效分解水,其主要过程如图所示。



已知:几种物质中化学键的键能如表所示。

化学键	H—O	O=O	H—H	O—O
键能/ ($\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$)	463	496	436	138

若反应过程中分解了 $2\text{ mol H}_2\text{O}$,则下列说法不正确的是 ()

A. 总反应为 $2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow[\text{光照}]{\text{催化剂}} 2\text{H}_2 \uparrow + \text{O}_2 \uparrow$

B. 过程Ⅲ属于放热反应

C. 总反应是吸热反应

D. 有 2 mol 水参与过程Ⅰ吸收了 926 kJ 能量

13. [2025·江苏赣榆中学高一月考] 某同学设计了如下实验来探究化学反应的限度:

i. 取 $3\text{ mL } 0.1\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ KI}$ 溶液于试管中,向其中加入 10 滴 $0.1\text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ FeCl}_3$ 溶液,振荡;

ii. 用滴管取适量反应后的溶液于点滴板上,向其中滴加 $1 \sim 2$ 滴淀粉溶液,观察到溶液变蓝;

iii. 用滴管取适量步骤 i 反应后的溶液于点滴板上,向其中滴加 $1 \sim 2$ 滴 $15\% \text{ KSCN}$ 溶液,观察到溶液变红。下列说法错误的是 ()

A. 步骤 i 中,反应的离子方程式为 $2\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^- \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{2+} + \text{I}_2$

B. 步骤 ii 中现象说明 KI 和 FeCl_3 的反应存在限度

C. KSCN 是含有共价键的离子化合物

D. 往步骤 i 中反应后的溶液中加入 2 mL 苯,液体会分层且上层溶液呈紫红色

14. NH₃ 是具有刺激性气味的气体,密度比空气小,易液化成液氨,且它极易溶于水形成氨水,工业上常用氨制备硝酸。在 2.0 L 恒温恒容密闭容器中充入 2.0 mol N₂ 和 6.0 mol H₂,加入催化剂发生反应: $\text{N}_2(\text{g})+3\text{H}_2(\text{g})\xrightleftharpoons[\text{催化剂}]{\text{高温、高压}}2\text{NH}_3(\text{g})$,N₂、H₂ 的物质的量随时间的变化如图所示。下列有关说法正确的是 ()

- A. t_1 min 时,N₂ 的生成速率等于 N₂ 的消耗速率
B. 反应达平衡时 N₂ 的转化率为 40%
C. $0\sim t_2$ min 内, $v(\text{NH}_3)=\frac{1.6}{t_2}\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$
D. 反应中通入足量的 N₂,可使 H₂ 完全转化为 NH₃

二、非选择题(本大题共 4 小题,共 58 分)

15. (15 分)某化学兴趣小组为了探索 Zn 电极在原电池中的作用,设计并进行了以下实验。
已知:Zn 与 Al 的化学性质基本相似, $\text{Zn}+2\text{NaOH}+2\text{H}_2\text{O}=\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]+\text{H}_2\uparrow$ 。
回答下列问题:

- (1)实验 1:电极材料为 Mg 和 Zn,电解质溶液为稀盐酸,该电池工作时,电流表指针偏向 Zn。
①正极的电极反应式为_____。
②每转移 0.1 mol 电子,此时负极材料减少的质量为_____。
(2)实验 2:电极材料为 Cu 和 Zn,电解质溶液为稀盐酸,该电池工作时,电流表指针偏向 Cu。

由实验 1 和实验 2 可知,Mg、Zn、Cu 三种金属的活动性由强到弱的顺序为_____。

- (3)实验 3:电极材料为石墨和 Zn,电解质溶液为稀盐酸,该电池工作时,电流表指针偏向石墨。
①电池工作一段时间后,电解质溶液的 pH 将_____ (填“变大”“变小”或“不变”)。

- ②石墨电极上发生_____ (填“氧化”或“还原”)反应。
(4)实验 4:电极材料为 Mg 和 Zn,电解质溶液为 NaOH 溶液,该电池工作时,电流表指针偏向 Mg。

- ①负极的电极反应式为_____。
②外电路中电子的流动方向为_____。
(5)根据实验 1、实验 2、实验 3、实验 4,可总结出影响 Zn 电极在原电池中得到或失去电子的因素为_____。

16. (12 分)[2025·江苏徐州高一调研] 化学反应与能量变化是化学研究的重要问题,根据相关材料分析回答:

(1)已知断开 1 mol 下列物质中的化学键需要吸收的能量如表所示:

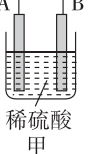
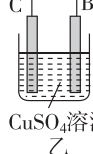
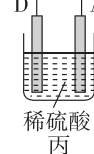
物质	N ₂	O ₂	NO
吸收的能量/kJ	946	498	632

根据表中数据判断: $\text{N}_2+\text{O}_2=2\text{NO}$ 属于_____反应(填“放热”或“吸热”)。

(2)符合某些特征的化学反应理论上都可以设计成原电池。下列化学反应_____ (填字母)不能设计成原电池,原因是_____。

- A. $\text{CH}_4+2\text{O}_2=\text{CO}_2+2\text{H}_2\text{O}$
B. $\text{Fe}+\text{CuSO}_4=\text{FeSO}_4+\text{Cu}$
C. $2\text{NaOH}+\text{H}_2\text{SO}_4=\text{Na}_2\text{SO}_4+2\text{H}_2\text{O}$
D. $\text{Pb}+\text{PbO}_2+2\text{H}_2\text{SO}_4=2\text{PbSO}_4+2\text{H}_2\text{O}$

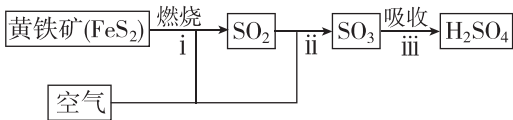
(3)把 A、B、C、D 四种金属按表中装置进行实验。

装置			
	电子从 A 到 B	C 电极的质量增加	二价金属 D 不断溶解

根据表中信息判断四种金属活动性由大到小的顺序是_____;
写出装置乙中正极的电极反应式:_____。

(4)锂离子电池已经成为新一代实用的蓄电池,它具有能量密度大、电压高的特性。某锂离子电池放电时电极反应如下:
负极: $\text{Li}-\text{e}^-=\text{Li}^+$
正极: $\text{Li}_{1-x}\text{MnO}_2+x\text{Li}^++x\text{e}^-=\text{LiMnO}_2$
该锂离子电池放电时电池的总反应方程式为_____。

17. (16 分)[2025·江苏镇江高一调研] 工业制备硫酸的主要过程如图所示,请回答下列问题:



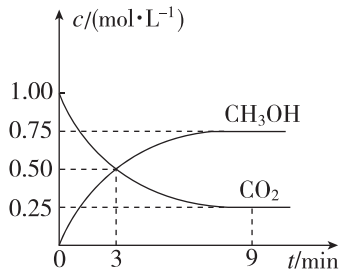
- (1)过程 i 中:
①黄铁矿的主要成分——FeS₂ 中 S 元素的化合价为_____。
②燃烧时发生反应的化学方程式:(请配平该化学方程式)
_____FeS₂+_____O₂ $\xrightarrow{\text{高温}}$ _____Fe₂O₃+_____SO₂。
③为了提高黄铁矿燃烧的效率,可采取的措施为_____。

(2)过程 ii 中:
①若每生成 2 mol SO₃(g)放出的热量为 196 kJ,则反应中消耗 32 g SO₂(g)时,放出_____kJ 热量。
②该反应常在 400~500 ℃、V₂O₅ 为催化剂条件下进行,从化学反应速率角度解释原因:_____。

(3)过程 iii 中,常用_____吸收 SO₃,原因为_____。
(4)煤矿中含有硫元素,在燃烧时会产生 SO₂,若将这些废气直接排放至空气中,会形成酸雨,下列说法正确的是_____ (填字母)。

- A. pH 小于 7 的雨水是酸雨
B. 酸雨的形成过程中,涉及氧化还原反应
C. 工厂的烟囱造高些,可减少 SO₂ 的排放量
D. 向燃煤中加入生石灰后使用,可减少 SO₂ 的排放量

18. (15 分)Ⅰ. CO₂ 转化成有机物可实现碳循环。在容积恒为 1 L 的密闭容器中,充入 1 mol CO₂ 和 3 mol H₂,一定条件下发生反应: $\text{CO}_2(\text{g})+3\text{H}_2(\text{g})\rightleftharpoons\text{CH}_3\text{OH}(\text{g})+\text{H}_2\text{O}(\text{g})$,测得 CO₂ 和 CH₃OH (g)的浓度随时间的变化如图所示。



- (1)从 3 min 到 9 min, $v(\text{H}_2)=$ _____mol·L⁻¹·min⁻¹。
(2)能说明上述反应达到平衡状态的是_____ (填编号)。
A. 反应中 CO₂ 与 CH₃OH 的物质的量浓度之比为 1:1(即图中交叉点)
B. 混合气体的密度不随时间的变化而变化
C. 单位时间内消耗 3 mol H₂,同时生成 1 mol H₂O
D. $v_{\text{正}}(\text{H}_2)=3v_{\text{逆}}(\text{H}_2\text{O})$
E. CO₂ 的体积分数在混合气体中保持不变
(3)平衡时 CO₂ 的转化率为_____,CH₃OH(g)的体积分数是_____。
(4)一定温度下,第 9 min 时 $v_{\text{逆}}(\text{CH}_3\text{OH})$ _____ (填“大于”“小于”或“等于”)第 3 min 时 $v_{\text{正}}(\text{CH}_3\text{OH})$ 。

Ⅱ. Na₂S₂O₃ 可用于解毒西药和织物及纸浆漂白的脱氯剂等。在实验室,我们可以用硫代硫酸钠与稀硫酸的反应来探究影响反应速率的因素。某同学设计了如表所示系列实验:

实验序号	反应温度/℃	Na ₂ S ₂ O ₃ 溶液		稀硫酸		H ₂ O
		V/mL	$c/(\text{mol}\cdot\text{L}^{-1})$	V/mL	$c/(\text{mol}\cdot\text{L}^{-1})$	V/mL
①	20	10.0	0.10	10.0	0.50	0
②	40	V ₁	0.10	V ₂	0.50	V ₃
③	20	V ₄	0.10	4.0	0.50	V ₅

- (5)写出硫代硫酸钠与稀硫酸反应的离子方程式:_____。
(6)实验①②可探究温度对反应速率的影响,则 V₁=_____。
(7)实验_____ (填序号)可探究浓度对反应速率的影响,则 V₅=_____。