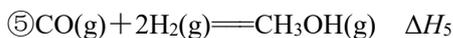
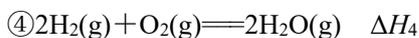
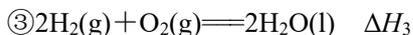
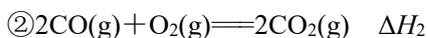
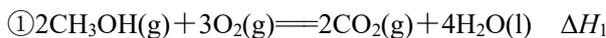


2018 届高三化学二轮题型专练能量转换型

1. 已知:



下列关于上述反应焓变的判断正确的是( )

A.  $\Delta H_1 > 0$ ,  $\Delta H_2 < 0$

B.  $\Delta H_3 > \Delta H_4$

C.  $\Delta H_1 = \Delta H_2 + 2\Delta H_3 - \Delta H_5$

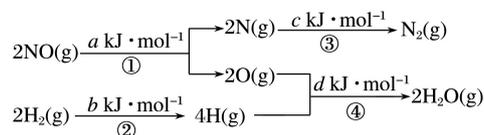
D.  $2\Delta H_5 + \Delta H_1 < 0$

答案 D

解析 A 项, 甲醇燃烧是放热反应,  $\Delta H_1 < 0$ , 错误; B 项,  $\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{g})$ , 放出热量, 反应  $\textcircled{3}$  放出热量多,  $\Delta H$  小, 错误; C 项, 根据盖斯定律,  $\Delta H_2 + 2\Delta H_3 - \Delta H_5$  得  $\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) + \text{CH}_3\text{OH}(\text{l}) \rightleftharpoons 2\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ , 与式(1)不吻合, 错误; D 项,  $2\Delta H_5 + \Delta H_1$  有  $2\text{CO}(\text{g}) + 4\text{H}_2(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{CO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ , 相当于 CO、 $\text{H}_2$  的燃烧, 均为放热反应, 正确。

2. 用  $\text{H}_2$  可将工业废气中的 NO 催化还原为  $\text{N}_2$ , 其能量转化关系如图(图中计量单位为 mol),

则:  $\text{NO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \frac{1}{2}\text{N}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$  的  $\Delta H$  为( )



A.  $\frac{1}{2}(a+b-c-d) \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

B.  $\frac{1}{2}(c+a-d-b) \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

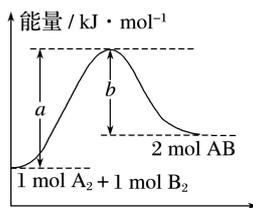
C.  $\frac{1}{2}(c+d-a-b) \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

D.  $\frac{1}{2}(c+d-a-b) \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

答案 A

解析 由图中转化可知, 断裂化学键吸收能量, 形成化学键释放能量, 发生  $2\text{NO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H = (a+b-c-d) \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ , 又化学计量数与反应中的能量变化成正比, 则  $\text{NO}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \frac{1}{2}\text{N}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$  的  $\Delta H = \frac{1}{2}(a+b-c-d) \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

3. 已知化学反应  $\text{A}_2(\text{g}) + \text{B}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{AB}(\text{g})$  的能量变化如下图所示, 下列叙述中正确的是( )



- A. 每生成 2 分子 AB 吸收  $b$  kJ 热量  
 B. 该反应中反应物的总能量高于生成物的总能量  
 C. 断裂 1 mol A—A 键和 1 mol B—B 键，放出  $a$  kJ 能量  
 D. 该反应焓变为  $\Delta H = +(a-b)$  kJ·mol<sup>-1</sup>

答案 D

解析 A 项，应改为每生成 2 mol AB 应吸收  $(a-b)$  kJ 热量；B 项，该反应为吸热反应，反应物总能量应低于生成物的总能量；C 项，应改为断裂 1 mol A—A 键和 1 mol B—B 键，吸收  $a$  kJ 能量。

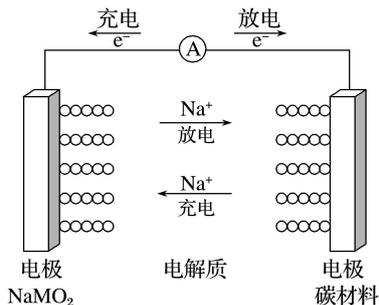
4. 一定条件下，发生反应：①  $M(s) + N(g) \rightleftharpoons R(g)$   $\Delta H = -Q_1$  kJ·mol<sup>-1</sup>  
 ②  $2R(g) + N(g) \rightleftharpoons 2T(g)$   $\Delta H = -Q_2$  kJ·mol<sup>-1</sup> (已知  $Q_1$ 、 $Q_2$ 、 $Q_3$  均为正值) 下列说法正确的是 ( )

- A. 1 mol R(g) 的能量总和大于 1 mol M(s) 与 1 mol N(g) 的能量总和  
 B. 将 2 mol R(g) 与 1 mol N(g) 在该条件下充分反应，放出热量  $Q_2$  kJ  
 C. 当 1 mol M(s) 完全转化为 T(g) 时 (假定无热量损失)，放出热量  $(Q_1 + \frac{Q_2}{2})$  kJ  
 D.  $M(g) + N(g) \rightleftharpoons R(g)$   $\Delta H = -Q_3$  kJ·mol<sup>-1</sup>，则  $Q_3 < Q_1$

答案 C

解析 A 项，因为反应①是放热反应，故反应物的总能量大于生成物的总能量；B 项，反应②为可逆反应，2 mol R(g) 与 1 mol N(g) 充分反应不可能生成 2 mol T(g)；C 项，由盖斯定律得： $2M(s) + 3N(g) \rightleftharpoons 2T(g)$   $\Delta H = -(2Q_1 + Q_2)$  kJ·mol<sup>-1</sup>，所以 1 mol M(s) 完全转化为 T(g) 时，放出热量为  $(Q_1 + \frac{Q_2}{2})$  kJ；D 项，气体反应放出热量多，所以  $Q_3 > Q_1$ 。

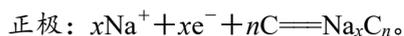
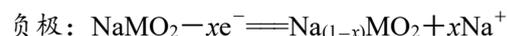
5. C—NaMO<sub>2</sub> 电池是科学家正在研发的钠离子电池，据悉该电池可以将传统锂电池的续航能力提升 7 倍。该电池的电池反应式为  $NaMO_2 + nC \rightleftharpoons Na_{(1-x)}MO_2 + Na_xC_n$ ，下列有关该电池的说法正确的是 ( )



- A. 电池放电时，溶液中钠离子向负极移动  
 B. 该电池负极的电极反应为  $\text{NaMO}_2 - x\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Na}_{(1-x)}\text{MO}_2 + x\text{Na}^+$   
 C. 消耗相同质量金属时，用锂作负极产生电子的物质的量比用钠时少  
 D. 电池充电时的阳极反应式为  $n\text{C} + x\text{Na}^+ - x\text{e}^- \rightleftharpoons \text{Na}_x\text{C}_n$

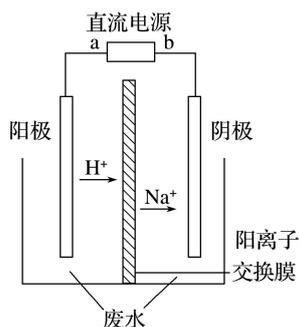
答案 B

解析 根据图示，放电时电极反应式为



A 项，放电时，钠离子应向正极移动；C 项，由于钠的摩尔质量大于锂的摩尔质量，所以消耗相同质量的金属时，用锂作负极产生的电子的物质的量多；D 项，充电时阳极反应式为  $\text{Na}_x\text{C}_n - x\text{e}^- \rightleftharpoons x\text{Na}^+ + n\text{C}$ 。

6. 最近有研究人员发现了一种处理高浓度乙醛废水的新方法——隔膜电解法，乙醛分别在阴、阳极发生反应，转化为乙醇和乙酸。实验室以一定浓度的乙醛— $\text{Na}_2\text{SO}_4$  溶液为电解质溶液，模拟乙醛废水的处理过程，其装置如图所示。下列说法正确的是( )



- A. 若以  $\text{CH}_4$ —空气燃料电池为直流电源，燃料电池的 b 极应通入空气  
 B. 电解过程中，阴极区  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  的物质的量增大  
 C. 阳极反应为  $\text{CH}_3\text{CHO} - 2\text{e}^- + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O}$   
 D. 电解过程中，两极除分别生成乙酸和乙醇外，均产生了无色气体，则阳极产生的是  $\text{O}_2$

答案 D

解析 A 项，a 为正极，b 为负极，连接电解池阴极的是原电池负极，负极上燃料失电子发生氧化反应，该燃料电池中燃料是甲烷，所以 b 电极上投放的是  $\text{CH}_4$ ，错误；B 项，钠离子和硫酸根离子不参与电极反应，物质的量不变，故 B 错误；C 项，质量不守恒，应为  $\text{CH}_3\text{CHO} - 2\text{e}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + 2\text{H}^+$ ，故 C 错误；D 项，阳极发生  $4\text{OH}^- - 4\text{e}^- \rightleftharpoons \text{O}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{CH}_3\text{CHO} - 2\text{e}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOH} + 2\text{H}^+$ ，阴极发生  $4\text{H}^+ + 4\text{e}^- \rightleftharpoons 2\text{H}_2 \uparrow$ 、 $\text{CH}_3\text{CHO} + 2\text{e}^- + 2\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} + 2\text{OH}^-$ ，则两极除分别生成乙酸和乙醇外，均产生了无色气体，则阳极产生的是  $\text{O}_2$ ，故 D 正确。

7. 液流式铅蓄电池以可溶性的甲基磺酸铅  $[(\text{CH}_3\text{SO}_3)_2\text{Pb}]$  代替硫酸作为基质溶液，该电池充

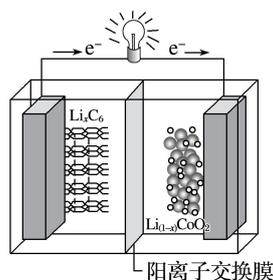
放电的总反应为  $2\text{Pb}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightleftharpoons[\text{放电}]{\text{充电}} \text{Pb} + \text{PbO}_2 + 4\text{H}^+$ 。下列说法正确的是( )

- A. 该电池放电时，两极质量均增加
- B. 放电时，正极的电极反应式为  $\text{PbO}_2 + 4\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{Pb}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$
- C. 充电时，溶液中  $\text{Pb}^{2+}$  向阳极移动
- D. 充电时，阳极周围溶液的 pH 增大

答案 B

解析 电池放电时，负极反应式为  $\text{Pb} - 2\text{e}^- = \text{Pb}^{2+}$ ，正极反应式为  $\text{PbO}_2 + 4\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{Pb}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$ ；A 项，该电池放电时，两极质量均减少，错误；B 项，正极反应式为  $\text{PbO}_2 + 4\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{Pb}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$ ，正确；C 项，充电时，溶液中  $\text{Pb}^{2+}$  向阴极移动，错误；D 项，充电时为电解池，阳极反应式为  $\text{Pb}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O} - 2\text{e}^- = \text{PbO}_2 + 4\text{H}^+$ ，pH 减小，错误。

8. 某种聚合物锂离子电池放电时的反应为  $\text{Li}_{(1-x)}\text{CoO}_2 + \text{Li}_x\text{C}_6 = 6\text{C} + \text{LiCoO}_2$ ，其电池如图所示。下列说法不正确的是( )

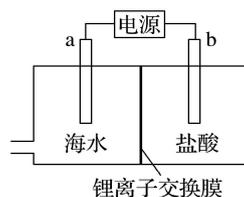


- A. 放电时， $\text{Li}_x\text{C}_6$  发生氧化反应
- B. 充电时， $\text{Li}^+$  通过阳离子交换膜从左向右移动
- C. 充电时将电池的负极与外接电源的负极相连
- D. 放电时，电池的正极反应为  $\text{Li}_{(1-x)}\text{CoO}_2 + x\text{Li}^+ + xe^- = \text{LiCoO}_2$

答案 B

解析 A 项，根据图片知，放电时，左边电极是负极， $\text{Li}_x\text{C}_6$  失电子发生氧化反应，电极反应式为  $\text{Li}_x\text{C}_6 - xe^- = 6\text{C} + x\text{Li}^+$ ，正确；B 项，充电时，阳离子向阴极移动，阴极是左边电极，所以  $\text{Li}^+$  通过阳离子交换膜从右向左移动，错误；C 项，充电时，电池的负极要恢复原状，应该得电子发生还原反应，则应该与外接电源负极相连，故 C 正确；D 项，放电时，右边电极是正极，电极反应式为  $\text{Li}_{(1-x)}\text{CoO}_2 + x\text{Li}^+ + xe^- = \text{LiCoO}_2$ ，故 D 正确。

9. 海水中含有丰富的锂资源，研究人员开发了一种只能让锂离子通过的特殊交换膜，并运用电解实现从海水中提取高浓度的锂盐，其工作原理如图所示。下列说法不正确的是( )

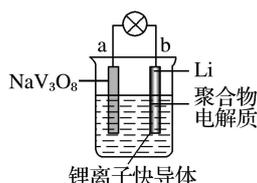


- A. a 连接电源的正极
- B.  $\text{Li}^+$  的移动方向是从海水进入到盐酸中
- C. 一段时间后, b 电极附近溶液的 pH 降低
- D. 电解过程中还可能获得有经济价值的副产物氢气和氯气

答案 C

解析 A 项, 要想从海水中提取高浓度的锂盐, 则锂离子应从海水进入到盐酸中, 依据电解池工作原理, 阳离子移向阴极, 可知 b 为阴极与电源负极相连, a 为阳极与电源正极相连, 正确; B 项, 电解池中阳离子移向阴极, b 电极为阴极, 所以  $\text{Li}^+$  的移动方向是从海水进入到盐酸中, 正确; C 项, b 电极为阴极, 阴极上氢离子放电, 氢离子浓度减小, pH 值增大, 错误; D 项, 电解池阳极上海水中的氯离子放电生成氯气, 阴极上盐酸中的氢离子失去电子发生还原反应生成氢气, 正确。

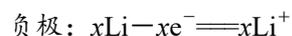
10. 水系锂电池具有安全、环保和价格低廉等优点, 成为当前电池研究领域的热点。以钒酸钠( $\text{NaV}_3\text{O}_8$ )为正极材料的电极反应式为  $\text{NaV}_3\text{O}_8 + x\text{Li}^+ + xe^- \rightleftharpoons \text{NaLi}_x\text{V}_3\text{O}_8$ , 则下列说法不正确的是( )



- A. 放电时, 负极的电极反应式:  $\text{Li} - e^- \rightleftharpoons \text{Li}^+$
- B. 充电过程中  $\text{Li}^+$  从阳极向阴极迁移
- C. 充电过程中阳极的电极反应式:  $\text{NaLi}_x\text{V}_3\text{O}_8 - xe^- \rightleftharpoons \text{NaV}_3\text{O}_8 + x\text{Li}^+$ ,  $\text{NaLi}_x\text{V}_3\text{O}_8$  中钒的化合价发生变化
- D. 该电池可以用硫酸钠溶液作电解质

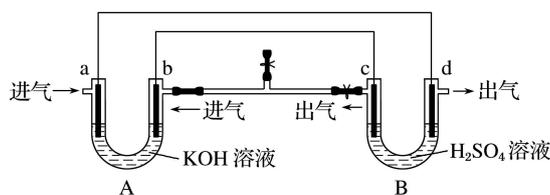
答案 D

解析 该电池的电极反应式为



正极:  $\text{NaV}_3\text{O}_8 + x\text{Li}^+ + xe^- \rightleftharpoons \text{NaLi}_x\text{V}_3\text{O}_8$ ; D 项, 由于 Li 能和水反应, 所以该电池不可以用硫酸钠溶液作电解质。

11. 下图是一套电化学装置, 对其有关说法错误的是( )



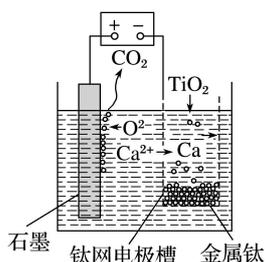
- A. 装置 A 是原电池, 装置 B 是电解池

- B. 反应一段时间后，装置 B 中溶液 pH 增大
- C. a 中若消耗 1 mol CH<sub>4</sub>，d 口可产生 4 mol 气体
- D. a 口通入 C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>时的电极反应为  $C_2H_6 - 14e^- + 18OH^- = 2CO_3^{2-} + 12H_2O$

答案 B

解析 根据图示可以判断，A 为原电池，B 为电解池；B 项，电解 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 溶液，实际上是电解水，所以装置 B 中溶液 pH 减小；C 项，若 a 口消耗 1 mol CH<sub>4</sub>，d 口产生的是 H<sub>2</sub>，根据电子守恒应产生 H<sub>2</sub> 4 mol。

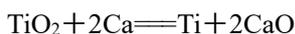
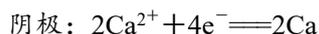
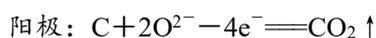
12. 研究发现，可以用石墨作阳极、钛网作阴极、熔融 CaF<sub>2</sub>—CaO 作电解质，利用下图所示装置获得金属钙，并以钙为还原剂还原二氧化钛制备金属钛。下列说法中正确的是( )



- A. 由 TiO<sub>2</sub> 制得 1 mol 金属 Ti，理论上外电路转移 2 mol 电子
- B. 阳极的电极反应式为  $C + 2O^{2-} - 4e^- = CO_2 \uparrow$
- C. 在制备金属钛前后，整套装置中 CaO 的总量减少
- D. 若用铅蓄电池作该装置的供电电源，“+”接线柱应连接 Pb 电极

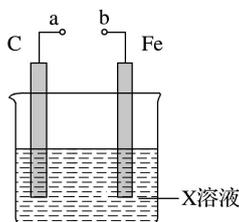
答案 B

解析 根据图中信息，电极反应为



A 项，制得 1 mol Ti，外电路应转移 4 mol e<sup>-</sup>；C 项，制备钛前后，CaO 的总量保持不变；D 项，“+”接线柱应接外接电源的正极，即 PbO<sub>2</sub>。

13. 对下列装置的叙述错误的是( )



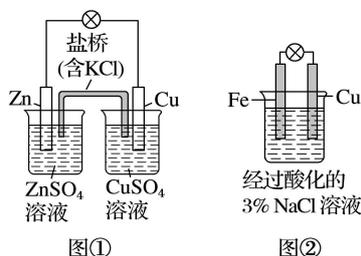
- A. X 如果是硫酸铜，a 和 b 分别连接直流电源正、负极，一段时间后铁片质量增加
- B. X 如果是氯化钠，则 a 和 b 连接时，该装置可模拟生铁在食盐水中被腐蚀的过程
- C. X 如果是硫酸铁，则不论 a 和 b 是否用导线连接，铁片均发生氧化反应
- D. X 如果是氢氧化钠，将碳电极改为铝电极，a 和 b 用导线连接，此时构成原电池且铁作负

极

答案 D

解析 D项, 由于Al和NaOH溶液反应而Fe不能, 所以Al作负极。

14. 下列叙述中正确的是( )

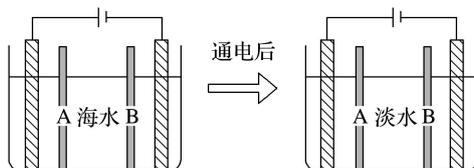


- A. 图①中正极附近溶液 pH 降低
- B. 图①中电子由 Zn 流向 Cu, 盐桥中的  $\text{Cl}^-$  移向  $\text{CuSO}_4$  溶液
- C. 图②中正极反应是  $\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^- = 4\text{OH}^-$
- D. 图②中加入少量  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  溶液, 有蓝色沉淀生成

答案 D

解析 A项, 图①中正极发生:  $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^- = \text{Cu}$ , 如不考虑盐类水解, 则正极 pH 不变, 如考虑盐类水解, 则正极 pH 增大, 错误; B项, 原电池中阴离子向负极移动, 即向硫酸锌溶液移动, 错误; C项, 图②铁为负极, 铜为正极, 正极氢离子放电生成氢气, 电极方程式为  $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{H}_2 \uparrow$ , 错误; D项, 图②中生成  $\text{Fe}^{2+}$ , 亚铁离子和  $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  生成蓝色沉淀, 正确。

15. 电渗析法是指在外加电场作用下, 利用阴离子交换膜和阳离子交换膜的选择透过性, 使部分离子透过离子交换膜而迁移到另一部分水中, 从而使一部分水淡化而另一部分水浓缩的过程。如图是利用电渗析法从海水中获得淡水的原理图, 已知海水中含  $\text{Na}^+$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$  等离子, 电极为石墨电极。下列有关描述错误的是( )



- A. 阳离子交换膜是 A, 不是 B
- B. 通电后阳极区的电极反应式:  $2\text{Cl}^- - 2\text{e}^- = \text{Cl}_2 \uparrow$
- C. 阴极可以使用铁丝网增强导电性
- D. 阴极区的现象是电极上产生无色气体, 溶液中出现少量白色沉淀

答案 A

解析 A项, 溶液中的  $\text{Cl}^-$  移向阳极放电生成  $\text{Cl}_2$ , 为使  $\text{Cl}^-$  通过, 所以 A 为阴离子交换膜, 错误; B项,  $\text{Cl}^-$  在  $\text{OH}^-$  前放电, 正确; C项, 阴极的电极不参加反应, 但铁的导电能力强, 正确; D项, 阴极为  $\text{H}^+$  放电, 余下的  $\text{OH}^-$  与  $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$  生成白色沉淀, 正确。