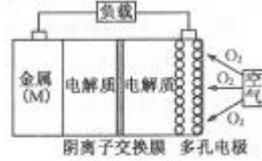


### 电化学训练题(一)

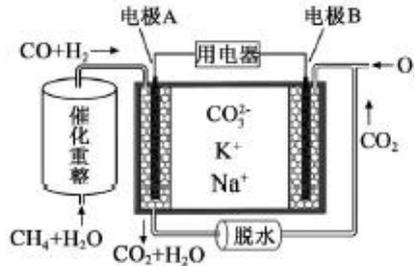
- 1、Mg-AgCl 电池是一种以海水为电解质溶液的水激活电池。下列叙述错误的是( )
- A. 负极反应式为  $Mg-2e^- \rightleftharpoons Mg^{2+}$       B. 正极反应式为  $Ag^++e^- \rightleftharpoons Ag$
- C. 电池放电时  $Cl^-$  由正极向负极迁移      D. 负极会发生副反应  $Mg+2H_2O \rightleftharpoons Mg(OH)_2+H_2\uparrow$
- 2、金属(M)-空气电池(如图)具有原料易得、能量密度高等优点,有望成为新能源汽车和移动设备的电源。该类电池放电的总反应方程式为:  $4M+nO_2+2nH_2O \rightleftharpoons 4M(OH)_n$ , 已知: 电池的“理论比能量”指单位质量的电极材料理论上能释放出的最大电能。下列说法不正确的是( )



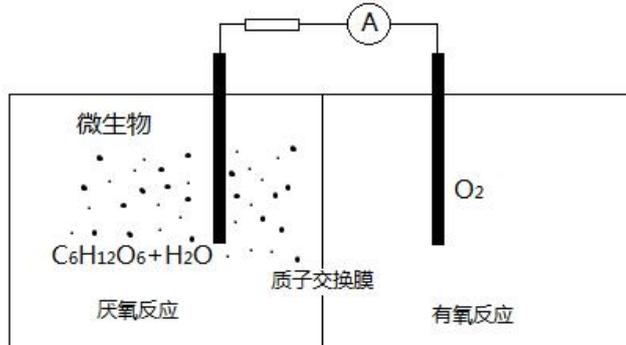
第 11 题图



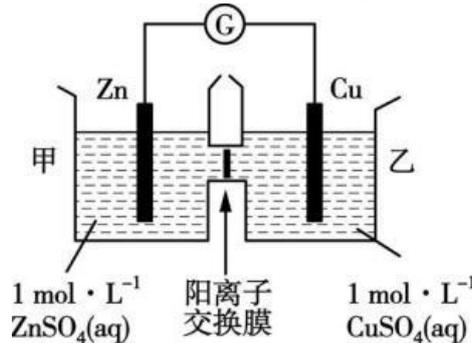
- A. 采用多孔电极的目的是提高电极与电解质溶液的接触面积,并有利于氧气扩散至电极表面
- B. 比较 Mg、Al、Zn 三种金属-空气电池,Al-空气电池的理论比能量最高
- C. M-空气电池放电过程的正极反应式:  $4M^{n+}+nO_2+2nH_2O+4ne^- \rightleftharpoons 4M(OH)_n$
- D. 在 M-空气电池中,为防止负极区沉积  $Mg(OH)_2$ ,宜采用中性电解质及阳离子交换膜
- 3、一种熔融碳酸盐燃料电池原理示意如图。下列有关该电池的说法正确的是( )



- A. 反应  $CH_4+H_2O \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} 3H_2+CO$ , 每消耗 1 mol  $CH_4$  转移 12 mol 电子
- B. 电极 A 上  $H_2$  参与的电极反应为:  $H_2+2OH^- - 2e^- \rightleftharpoons 2H_2O$
- C. 电池工作时,  $CO_3^{2-}$  向电极 B 移动
- D. 电极 B 上发生的电极反应为:  $O_2+2CO_2+4e^- \rightleftharpoons 2CO_3^{2-}$
- 4、微生物电池是指在微生物的作用下将化学能转化为电能的装置,其工作原理如图所示。下列有关微生物电池的说法错误的是( )

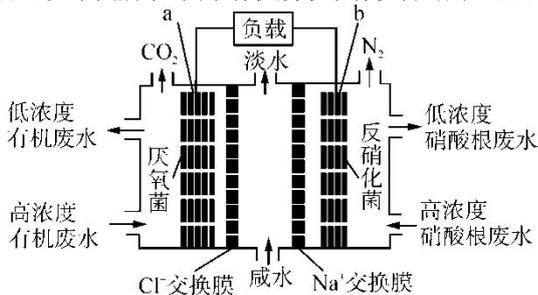


- A. 正极反应中有  $CO_2$  生成
- B. 微生物促进了反应中电子的转移
- C. 质子通过交换膜从负极区移向正极区
- D. 电池总反应为  $C_6H_{12}O_6+6O_2 \rightleftharpoons 6CO_2+6H_2O$
- 5、锌铜原电池装置如下图所示,其中阳离子交换膜只允许阳离子和水分子通过,下列有关叙述正确的是( )

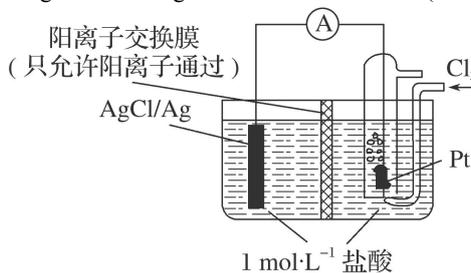


- A. 铜电极上发生氧化反应
- B. 电池工作一段时间后,甲池的  $c(SO_4^{2-})$  减小
- C. 电池工作一段时间后,乙池溶液的总质量增加
- D. 阴、阳离子分别通过交换膜向负极和正极移动,保持溶液中电荷平衡

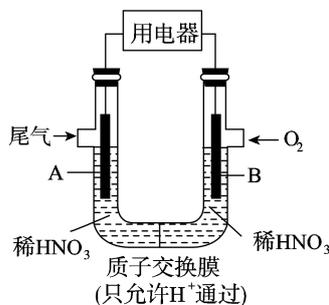
6、一种三室微生物燃料电池污水净化系统原理如下图所示,图中有机废水中有机物可用  $C_6H_{10}O_5$  表示。下列有关说法正确的是( )



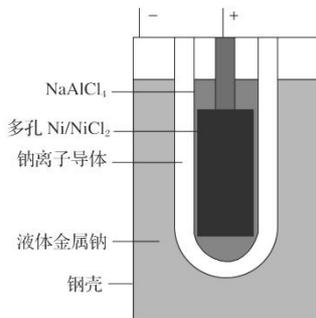
- A. b 电极为该电池的负极
  - B. b 电极附近溶液的 pH 减小
  - C. a 电极反应式:  $C_6H_{10}O_5 - 24e^- + 7H_2O = 6CO_2\uparrow + 24H^+$
  - D. 中间室:  $Na^+$  移向左室,  $Cl^-$  移向右室
- 7、镍氢电池(NiMH)目前已经作为混合动力汽车的一种主要电池类型。NiMH 中的 M 表示储氢金属或合金。该电池在充电时的总反应方程式是:  $Ni(OH)_2 + M = NiOOH + MH$  已知:  $6NiOOH + NH_3 + H_2O + OH^- = 6Ni(OH)_2 + NO_2^-$ , 下列说法正确的是( )
- A. NiMH 电池放电过程中, 正极的电极反应式为  $NiOOH + H_2O + e^- = Ni(OH)_2 + OH^-$
  - B. 充电过程中  $OH^-$  离子从阳极向阴极迁移
  - C. 充电过程中阴极的电极反应式:  $H_2O + M + e^- = MH + OH^-$ ,  $H_2O$  中的 H 被 M 还原
  - D. NiMH 电池中可以用 KOH 溶液、氨水等作为电解质溶液
- 8、某原电池装置如图所示, 电池总反应为  $2Ag + Cl_2 = 2AgCl$ 。下列说法正确的是( )



- A. 正极反应为  $AgCl + e^- = Ag + Cl^-$
  - B. 放电时, 交换膜右侧溶液中有大量白色沉淀生成
  - C. 若用 NaCl 溶液代替盐酸, 则电池总反应随之改变
  - D. 当电路中转移 0.01 mol e⁻ 时, 交换膜左侧溶液中约减少 0.02 mol 离子
- 9、某化学小组构想将汽车尾气( $NO$ 、 $NO_2$ )转化为重要的化工原料  $HNO_3$ , 其原理如图 K18-3 所示, 其中 A、B 为多孔材料。下列说法正确的是( )

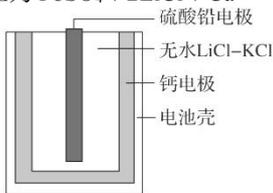


- A. 电解质溶液中电流的方向由 B 到 A, 电子的流向与之相反
  - B. 电极 A 表面反应之一为  $NO - 3e^- + 2H_2O = NO_3^- + 4H^+$
  - C. 电极 B 附近的  $c(NO_3^-)$  增大
  - D. 该电池工作时, 每转移 4 mol 电子, 生成 22.4 L  $O_2$
- 10、“ZEBRA”蓄电池的结构如图所示, 电极材料多孔 Ni/NiCl₂ 和金属钠之间由钠离子导体制作的陶瓷管相隔。下列关于该电池的叙述错误的是( )

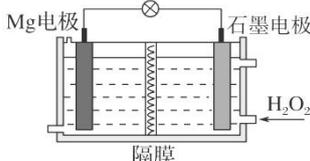


- A. 电池反应中有 NaCl 生成
- B. 电池的总反应是金属钠还原三价铝离子
- C. 正极反应为  $NiCl_2 + 2e^- = Ni + 2Cl^-$
- D. 钠离子通过钠离子导体在两电极间移动

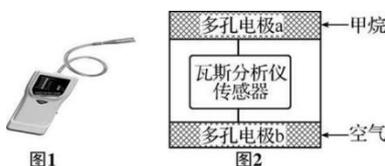
11、热激活电池可用作火箭、导弹的工作电源。一种热激活电池的基本结构如图所示，其中作为电解质的无水LiCl-KCl混合物受热熔融后，电池即可瞬间输出电能。该电池总反应为  $PbSO_4 + 2LiCl + Ca \rightleftharpoons CaCl_2 + Li_2SO_4 + Pb$ 。下列有关说法正确的是( )



- A. 正极反应式:  $Ca + 2Cl^- - 2e^- \rightleftharpoons CaCl_2$       B. 放电过程中,  $Li^+$  向负极移动  
 C. 每转移 0.1mol 电子, 理论上生成 20.7gPb      D. 常温时, 在正负极间接上电流表或检流计, 指针不偏转
- 12、银质器皿日久表面会逐渐变黑, 这是生成了  $Ag_2S$  的缘故。根据电化学原理可进行如下处理: 在铝质容器中加入食盐溶液, 将变黑的银器浸入该溶液中, 一段时间后发现黑色会褪去。下列说法正确的是( )
- A. 处理过程中银器一直保持恒重      B. 银器为正极,  $Ag_2S$  被还原生成单质银  
 C. 该过程中总反应为  $2Al + 3Ag_2S \rightleftharpoons 6Ag + Al_2S_3$       D. 黑色褪去的原因是黑色  $Ag_2S$  转化为白色  $AgCl$
- 13、Mg-H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 电池可用于驱动无人驾驶的潜航器。该电池以海水为电解质溶液, 示意图如下。该电池工作时, 下列说法正确的是( )

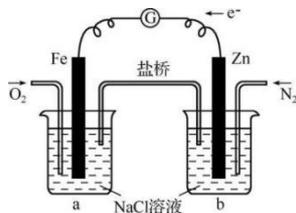


- A. Mg 电极是该电池的正极      B. H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 在石墨电极上发生氧化反应  
 C. 石墨电极附近溶液的 pH 增大      D. 溶液中  $Cl^-$  向正极移动
- 14、Mg-AgCl 电池是一种能被海水激活的一次性贮备电池, 电池反应方程式为:  $2AgCl + Mg \rightleftharpoons Mg^{2+} + 2Ag + 2Cl^-$ 。有关该电池的说法正确的是( )
- A. Mg 为电池的正极      B. 负极反应为  $AgCl + e^- \rightleftharpoons Ag + Cl^-$   
 C. 不能被 KCl 溶液激活      D. 可用于海上应急照明供电
- 15、有一种燃料电池, 所用燃料为 H<sub>2</sub> 和空气, 电解质为熔融的 K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, 电池的总反应式为  $2H_2 + O_2 \rightleftharpoons 2H_2O$ , 负极反应式为  $H_2 + CO_3^{2-} - 2e^- \rightleftharpoons H_2O + CO_2$ 。该电池放电时, 下列说法正确的( )
- A. 正极反应为  $2H_2O + O_2 + 4e^- \rightleftharpoons 4OH^-$       B.  $CO_3^{2-}$  向负极移动  
 C. 电子由正极经外电路流向负极      D. 电池中  $CO_3^{2-}$  的物质的量将逐渐减少
- 16、瓦斯分析仪(如图1)工作原理类似燃料电池的工作原理, 其装置如图2所示, 其中的固体电解质是 Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Na<sub>2</sub>O, O<sup>2-</sup> 可以在其中自由移动。下列有关叙述正确的是( )



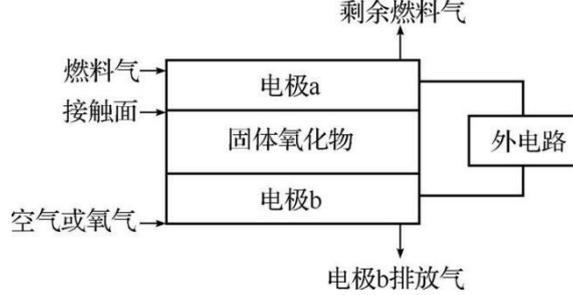
- A. 瓦斯分析仪工作时, 电池内电路中电子由电极b流向电极a      B. 电极b是正极, O<sup>2-</sup> 由电极a流向电极b  
 C. 电极a的反应式为  $CH_4 + 4O^{2-} - 8e^- \rightleftharpoons CO_2 + 2H_2O$       D. 当固体电解质中有 1 mol O<sup>2-</sup> 通过时, 转移 4 mol 电子

17、根据下图, 下列判断正确的是( )



- A. 烧杯a中溶液的pH降低      B. 烧杯b中发生氧化反应  
 C. 烧杯a中发生的反应为  $2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons H_2 \uparrow$       D. 烧杯b中发生的反应为  $2Cl^- - 2e^- \rightleftharpoons Cl_2 \uparrow$
- 18、液流式铅蓄电池以可溶性的甲基磺酸铅[(CH<sub>3</sub>SO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>Pb]代替硫酸作为基液溶液, 该电池充放电的总反应为  $2Pb^{2+} + 2H_2O \rightleftharpoons Pb + PbO_2 + 4H^+$ , 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:  $PbO_2 + 4H^+ + 2e^- \rightleftharpoons Pb^{2+} + 2H_2O$   
 C. 充电时, 溶液中  $Pb^{2+}$  向阳极移动      D. 充电时, 阳极周围溶液的pH增大
- 19、甲醇燃料电池(DMFC)可用于汽车、遥感通讯设备等, 它的一极通入甲醇, 一极通入氧气; 电解质溶液是稀硫酸。电池工作时, 甲醇被氧化为二氧化碳和水。下列叙述中不正确的是( )
- A. 负极的反应式为  $CH_3OH + H_2O - 6e^- \rightleftharpoons CO_2 \uparrow + 6H^+$   
 B. 氧气在电极上的反应是  $O_2 + 4H^+ + 4e^- \rightleftharpoons 2H_2O$   
 C. 电池工作时, H<sup>+</sup> 由正极移向负极  
 D. 电池工作时, 电子从通入甲醇的一极流出, 经外电路流入通入氧气的一极

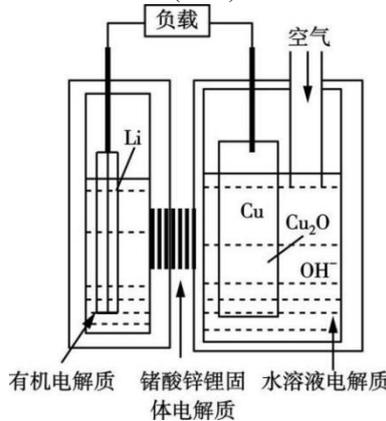
20、以氨作为燃料的固体氧化物(含有O<sup>2-</sup>)燃料电池, 具有全固态结构、能量效率高的特点, 另外氨气含氢量高, 不含碳, 易液化, 方便运输和贮存, 是很好的氢源载体。其工作原理如下图所示, 下列关于直接氨固体氧化物燃料电池的说法正确的是( )



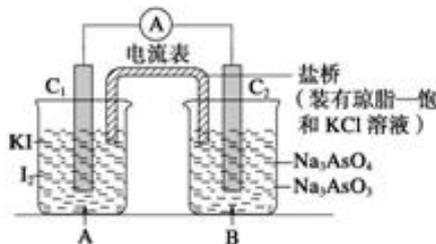
- A. 电极a为电源的阴极
  - B. 固体氧化物作为电池工作的电解质, 其作用是让电子在电池内移动
  - C. 电池工作时, 在a电极接触面上发生的电极反应为  $2\text{NH}_3 + 3\text{O}^{2-} - 6\text{e}^- = \text{N}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$
  - D. 外电路的电流方向为从电极a流向电极b
- 21、在通风橱中进行下列实验。下列说法不正确的是( )

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

- A. I 中气体由无色变红棕色的化学方程式为  $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$
  - 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. 对比 I、II 中现象, 说明稀硝酸的氧化性强于浓硝酸
  - D. 根据III中现象, 在Fe、Cu之间连接电流计, 可判断Fe是否被氧化
- 22、近年来科学家正在研制一种高容量、低成本锂-铜空气燃料电池。该电池通过一种复杂的铜腐蚀现象产生电力, 其中放电过程为  $2\text{Li} + \text{Cu}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} = 2\text{Cu} + 2\text{Li}^+ + 2\text{OH}^-$ , 下列说法不正确的是( )



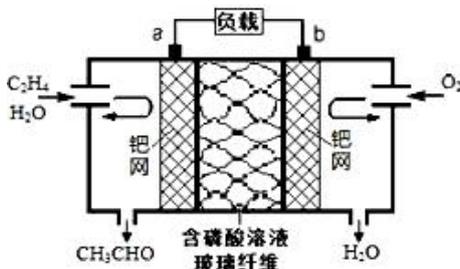
- A. 放电时, Li<sup>+</sup>透过固体电解质向Cu极移动
  - B. 放电时, 负极的电极反应式为  $\text{CuO} + \text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- = \text{Cu} + 2\text{OH}^-$
  - C. 通空气时, 铜被腐蚀, 表面产生Cu<sub>2</sub>O
  - D. 整个反应过程中, 铜相当于催化剂
- 23、已知反应  $\text{AsO}_4^{3-} + 2\text{I}^- + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{AsO}_3^{3-} + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}$  是可逆反应。设计如图装置 (C<sub>1</sub>、C<sub>2</sub>均为石墨电极), 分别进行下述操作: I. 向B烧杯中逐滴加入浓盐酸; II. 向B烧杯中逐滴加入 40%NaOH 溶液结果发现电流表指针均发生偏转。据此, 下列判断正确的是( )



- A. 操作 I 过程中, C<sub>1</sub> 为正极
- B. 操作 II 过程中, 盐桥中的 K<sup>+</sup> 移向 B 烧杯溶液
- C. I 操作过程中, C<sub>2</sub> 棒上发生的反应为  $\text{AsO}_4^{3-} + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{AsO}_3^{3-} + \text{H}_2\text{O}$
- D. II 操作过程中, C<sub>1</sub> 棒上发生的反应为  $2\text{I}^- - 2\text{e}^- = \text{I}_2$

24、乙烯催化氧化成乙醛可设计成如图所示的燃料电池, 能在制备乙醛的同时获得电能, 其总反应为:  $2\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{CH}_3\text{CHO}$ 。

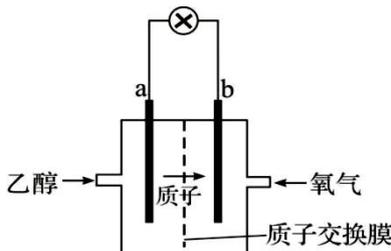
下列有关说法正确的是( )



- A. 电子移动方向: 电极 a → 磷酸溶液 → 电极 b
- B. 正极反应式为:  $\text{CH}_2=\text{CH}_2 - 2\text{e}^- + 2\text{OH}^- = \text{CH}_3\text{CHO} + \text{H}_2\text{O}$
- C. 每有 0.1 mol  $\text{O}_2$  反应, 则迁移  $\text{H}^+$  0.4 mol
- D. 该电池为可充电电池

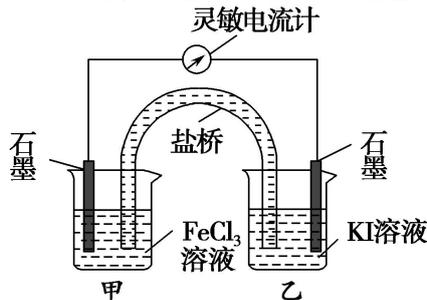
25、圣路易斯大学研制的新型乙醇燃料电池, 用能传递质子( $\text{H}^+$ )的介质作溶剂, 反应为  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ 。下图为

该电池的示意图, 下列说法正确的是( )



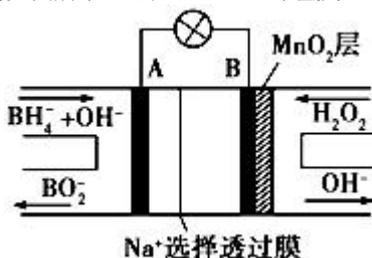
- A. a 极为电池的正极
- B. 电池正极的电极反应为:  $4\text{H}^+ + \text{O}_2 + 4\text{e}^- = 2\text{H}_2\text{O}$
- C. 电池工作时电流由 a 极沿导线经灯泡再到 b 极
- D. 电池工作时, 1 mol 乙醇被氧化时就有 6 mol 电子转移

26、控制适合的条件, 将反应  $2\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^- \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{2+} + \text{I}_2$  设计成如下图所示的原电池。下列判断不正确的是( )



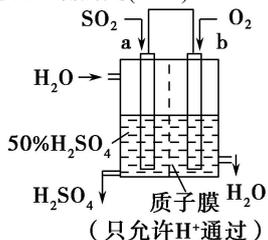
- A. 反应开始时, 乙中石墨电极上发生氧化反应
- B. 反应开始时, 甲中石墨电极上  $\text{Fe}^{3+}$  被还原
- C. 电流计读数为零时, 反应达到化学平衡状态
- D. 电流计读数为零后, 在甲中溶入  $\text{FeCl}_2$  固体, 乙中的石墨电极为负极

27、新型  $\text{NaBH}_4-\text{H}_2\text{O}_2$  燃料电池(DBFC)的结构如图所示 (已知  $\text{NaBH}_4$  中氢为-1 价), 有关该电池的说法不正确的是( )



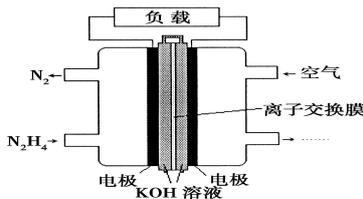
- A. 放电过程中,  $\text{Na}^+$  从 A 极区向 B 极区迁移
- B. 电极 B 材料中含  $\text{MnO}_2$  层,  $\text{MnO}_2$  起导电作用
- C. 在电池反应中, 每消耗 1 L 6 mol/L  $\text{H}_2\text{O}_2$  溶液, 理论上流过电路中的电子为  $12 N_A$
- D. 电池负极区的电极反应为  $\text{BH}_4^- + 8\text{OH}^- - 8\text{e}^- = \text{BO}_2^- + 6\text{H}_2\text{O}$

28、科研人员设想用右图所示装置生产硫酸, 下列说法正确的是( )

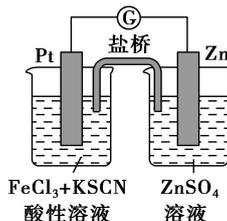


- A. a 为正极, b 为负极
- B. 负极反应式为  $2\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2 - 2\text{e}^- = \text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+$
- C. 电子从 b 极向 a 极移动
- D. 生产过程中  $\text{H}^+$  向 a 电极区域运动

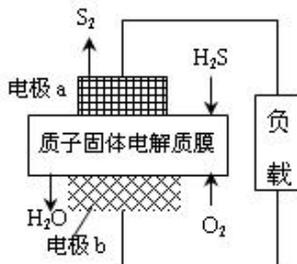
29、液体燃料电池相比于气体燃料电池具有体积小, 无需气体存储装置等优点。一种以肼( $N_2H_4$ )为燃料的电池装置如图所示。该电池用空气中的氧气作为氧化剂,  $KOH$  作为电解质。下列关于该燃料电池的叙述不正确的是( )



- A. 电流从右侧电极经过负载后流向左侧电极
  - B. 负极发生的电极反应式为:  $N_2H_4 + 4OH^- - 4e^- = N_2 + 4H_2O$
  - C. 该燃料电池的电极材料应采用多孔导电材料, 以提高电极反应物质在电极表面的吸附量, 并使它们与电解质溶液充分接触
  - D. 该燃料电池持续放电时,  $K^+$  从负极向正极迁移, 因而离子交换膜需选用阳离子交换膜
- 30、实验发现, 298 K 时, 在  $FeCl_3$  酸性溶液中加少量锌粒后,  $Fe^{3+}$  立即被还原成  $Fe^{2+}$ 。某夏令营兴趣小组根据该实验事实设计如图示原电池装置。下列有关说法正确的是( )

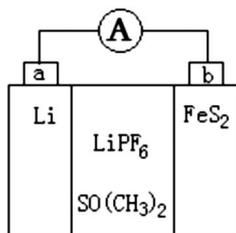


- A. 该原电池的正极反应是  $Zn - 2e^- = Zn^{2+}$
  - B. 左烧杯中溶液的血红色逐渐褪去
  - C. 该电池铂电极上有气泡出现
  - D. 该电池总反应为  $3Zn + 2Fe^{3+} = 2Fe + 3Zn^{2+}$
- 31、 $H_2S$  废气资源化利用途径之一是回收能量并得到单质硫。反应原理为:  $2H_2S(g) + O_2(g) = S_2(s) + 2H_2O(l)$   $\Delta H = -632 kJ \cdot mol^{-1}$ 。右图为质子膜  $H_2S$  燃料电池的示意图。下列说法正确的是( )



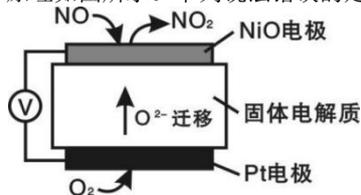
- A. 电极 a 为电池的正极
- B. 电极 b 上发生的电极反应为:  $O_2 + 2H_2O + 4e^- = 4OH^-$
- C. 电路中每流过 4mol 电子, 电池内部释放 632kJ 热能
- D. 每 17g  $H_2S$  参与反应, 有 1mol  $H^+$  经质子膜进入正极区

32、如图是一种应用广泛的锂电池,  $LiPF_6$  是电解质,  $SO(CH_3)_2$  是溶剂, 反应原理是  $4Li + FeS_2 = Fe + 2Li_2S$ 。下列说法不正确的是( )



- A. 可以用水代替  $SO(CH_3)_2$  做溶剂
- B. 电子移动方向是由 a 极流向 b 极
- C. 该装置将化学能转化为电能
- D. b 极反应式是  $FeS_2 + 4Li^+ + 4e^- = Fe + 2Li_2S$

33、通过 NO 传感器可监测 NO 的含量, 其工作原理如图所示。下列说法错误的是( )



- A. 该装置实现化学能向电能的转化
  - B. 该电池的总反应为  $2NO + O_2 = 2NO_2$
  - C. NiO 电极的电极反应式:  $NO + O^{2-} - 2e^- = NO_2$
  - D. 当有 2.24L 的  $O_2$  参与反应时, 转移了 0.4mol  $e^-$
- 34、某鱼雷采用  $Al-AgO$  动力电池, 以溶解有氢氧化钾的流动海水为电解液, 电池反应为:  $2Al + 3AgO + 2KOH = 3Ag + 2KAlO_2 + H_2O$ 。下列说法不正确的是( )
- A.  $AgO$  为电池的正极
  - B.  $Al$  在电池反应中被氧化
  - C. 电子由  $AgO$  极经外电路流向  $Al$  极
  - D. 溶液中的  $OH^-$  向  $Al$  极迁移



## 【电化学训练题(一)】答案

1、B【解析】试题分析：根据题意，电池总反应式为： $Mg+2AgCl=MgCl_2+2Ag$ ，正极反应为： $2AgCl+2e^-=2Cl^-+2Ag$ ，A项正确，B项错误；对原电池来说，阴离子由正极移向负极，C项正确；由于镁是活泼金属，应 $Mg+2H_2O=Mg(OH)_2+H_2\uparrow$ ，D项正确；答案选B。考点：原电池的工作原理

2、C

3、D

4、A

5、C【解析】由图像可知，该原电池总反应式为 $Zn+Cu^{2+}=Zn^{2+}+Cu$ ，Zn为负极，发生氧化反应，Cu为正极，发生还原反应，

故A错误；阳离子交换膜只允许阳离子和水分子通过，故两池中 $c(SO_4^{2-})$ 不变，故B错误；甲池中的 $Zn^{2+}$ 通过阳离子交换膜进入乙池，乙池中发生反应： $Cu^{2+}+2e^-=Cu$ ，保持溶液呈电中性，进入乙池的 $Zn^{2+}$ 与放电的 $Cu^{2+}$ 的物质的量相等，而Zn的摩尔质量大于Cu，故乙池溶液的总质量增大，故C正确；甲池中的 $Zn^{2+}$ 通过阳离子交换膜进入乙池，以保持溶液电荷守恒，阴离子不能通过阳离子交换膜，故D错误。

6、C【解析】b电极上硝酸根离子得电子生成 $N_2$ ，发生还原反应，故b电极应为正极，A错误；b电极反应式： $2NO_3^-+10e^-+6H_2O=N_2\uparrow+12OH^-$ ，故b电极附近溶液的pH增大，B错误；原电池工作时阳离子向正极移动，阴离子向负极移动，D错误。

7、A【解析】放电时正极发生的是得电子的还原反应，A项正确；充电时阴离子移向阳极，B项错误；充电时，被还原的是氢元素，生成的 $H_2$ 被储氢合金M吸收起来，M不参与反应，C项错误；因为 $6NiOOH+NH_3+H_2O+OH^-=6Ni(OH)_2+NO_2^-$ ，故NiMH电池中不可以同时使用KOH溶液、氨水，D项错误。

8、D【解析】正极反应为 $Cl_2+2e^-=2Cl^-$ ，A项错误；放电时，交换膜右侧的电极应为正极，交换膜左侧的电极应为负极，负极放电产生的 $Ag^+$ 与电解质HCl中的 $Cl^-$ 结合生成AgCl白色沉淀。则负极电极反应式： $2Ag-2e^-+2Cl^-=2AgCl$ ，B项错误；负极放电产生的 $Ag^+$ 与电解质中的 $Cl^-$ 结合，若用NaCl代替盐酸不会改变电池总反应，C项错误；当电路中转移0.01 mol  $e^-$ 时，交换膜左侧的电极放电产生0.01 mol  $Ag^+$ ，与电解质中的0.01 mol  $Cl^-$ 结合生成AgCl沉淀，同时约有0.01 mol  $H^+$ 通过阳离子交换膜转移到右侧溶液中，则交换膜左侧溶液中约减少0.02 mol离子，D项正确。

9、B【解析】该电池的工作原理(以NO为例)为 $4NO+3O_2+2H_2O=4HNO_3$ ，则NO发生了氧化反应，故A极为负极，B极为正极。电子只能通过外电路，其流向为从A到B，A项错误；负极反应(以NO为例)为 $NO-3e^-+2H_2O=NO_3^-+4H^+$ ，B项正确；原电池中阴离子( $NO_3^-$ )向负极附近移动，C项错误；电池工作时，每转移4 mol电子，消耗1 mol氧气，在标准状况下 $O_2$ 的体积为22.4 L，D项错误。

10、B

11、D

12、B

13、C

14、D【解析】：根据氧化还原判断，Mg为还原剂是负极、失电子，所以A、B都错，C是指电解质溶液可用KCl溶液代替。

15、B【解析】该燃料电池燃料为 $H_2$ ，电解质为熔融的 $K_2CO_3$ ，总反应为 $2H_2+O_2=2H_2O$ ，负极反应为 $H_2+CO_3^{2-}-2e^-=H_2O+CO_2$ ，用总反应式减负极反应式得正极反应式： $O_2+2CO_2+4e^-=2CO_3^{2-}$ ，A错；原电池中，阴离子向负极移动，阳离子向正极移动，以形成闭合回路，B正确；外电路中电子由负极流向正极，C错；根据总反应式可知，电池中 $CO_3^{2-}$ 的物质的量不变，D错。

16、C【解析】电子不能在电池内电路流动，只能在外电路中流动，A错误；电极b中氧气得电子生成 $O^{2-}$ ，而电极a需要 $O^{2-}$ 作为反应物，故 $O^{2-}$ 由正极(电极b)流向负极(电极a)，B错误；甲烷所在的电极a为负极，电极反应式为 $CH_4+4O^{2-}-8e^-=CO_2+2H_2O$ ，C正确；1 mol  $O_2$ 得4 mol电子生成2 mol  $O^{2-}$ ，故当固体电解质中有1 mol  $O^{2-}$ 通过时，转移2 mol电子，D错误。

17、B【解析】Zn比Fe活泼，所以Zn作负极，发生氧化反应，电极反应式为 $Zn-2e^-=Zn^{2+}$ ；Fe作正极，氧气在该电极上发生还原反应，电极反应式为 $2H_2O+O_2+4e^-=4OH^-$ ，反应后溶液的pH升高。

18、B【解析】电池放电时，负极反应式为 $Pb-2e^-=Pb^{2+}$ ，正极反应式为 $PbO_2+4H^++2e^-=Pb^{2+}+2H_2O$ ，该电池放电时，两极质量均减少，A错，B正确；充电时，溶液中 $Pb^{2+}$ 向阴极移动，C错；充电时为电解池，阳极反应式为 $Pb^{2+}+2H_2O-2e^-=PbO_2+4H^+$ ，pH减小，D错。

19、C【解析】试题分析：A. 甲醇是燃料，在负极通入，负极的反应式为 $CH_3OH+H_2O-6e^-=CO_2\uparrow+6H^+$ ，A正确；B. 氧气得到电子，在正极通入，在电极上的反应是 $O_2+4H^++4e^-=2H_2O$ ，B正确；C. 电池工作时， $H^+$ 由负极移向正极，C错误；D. 电池工作时，电子从通入甲醇的一极流出，经外电路流入通入氧气的一极，D正确，答案选C。考点：考查原电池原理的应用

20、C【解析】此为燃料电池即原电池，故电极a为负极，A错；固体氧化物的作用是让离子在电池内移动而非电子，B错；放电时，在a电极接触面上发生的电极反应为 $2NH_3+3O_2-6e^-=N_2+3H_2O$ ，C正确；外电路的电流方向为b流向a，D错。

21、C【解析】稀硝酸具有酸性与强氧化性，与Fe反应生成NO，NO遇空气变为二氧化氮，I中气体由无色变红棕色的化学方程式： $2NO+O_2=2NO_2$ ，A正确；II的现象是因为铁发生了钝化，Fe表面形成致密的氧化层，阻止Fe进一步反应，B正确；对比I、II的现象，Fe与稀硝酸反应生成NO，而Fe与浓硝酸反应生成二氧化氮且迅速被钝化，说明浓硝酸的氧化性强于稀硝酸，C错；根据III中现象，说明构成原电池，在Fe、Cu之间连接电流计，通过电流计指针偏转，可以判断原电池的正、负极，进而判断Fe是否被氧化，D正确。

22、B【解析】放电时，阳离子向正极移动，则 $Li^+$ 透过固体电解质向Cu极移动，A正确；放电时，负极的电极反应式为 $Li-e^-=Li^+$ ，B错；放电过程为 $2Li+Cu_2O+H_2O=2Cu+2Li^++2OH^-$ ，可知通空气时，铜被腐蚀，表面产生 $Cu_2O$ ，C正确；通空气时，铜被腐蚀，表面产生 $Cu_2O$ ，放电时 $Cu_2O$ 转化为Cu，则整个反应过程中，铜相当于催化剂，D正确。

23、C【解析】试题分析：A. 操作I过程中，在烧杯B中发生反应： $AsO_4^{3-}+2e^-+2H^+=AsO_3^{3-}+H_2O$ ， $C_2$ 为正极， $C_1$ 为负极，错误；B. 操作II过程中，由于加入NaOH溶液，反应消耗 $H^+$ ，平衡逆向移动， $AsO_3^{3-}$ 失去电子变为 $AsO_4^{3-}$ ，所以 $C_2$ 为负极， $C_1$ 为正极，根据同种电荷相互排斥，异种电荷相互吸引的原则，盐桥中的 $K^+$ 移向A烧杯溶液，错误；C. I操作过程中， $C_2$ 棒上发生还原反应，电极反应为 $AsO_4^{3-}+2H^++2e^-=AsO_3^{3-}+H_2O$ ，正确；D. II操作过程中， $C_1$ 棒上发生的反应为 $I_2+2e^-=2I^-$ ，错误。

错误考点: 考查原电池反应原理的应用的知识。

24、C【解析】试题分析: A. 乙烯被氧化发生氧化反应, 在负极通入, 因此 a 电极是负极, 所以电子移动方向: 电极 a→导线→电极 b, 电子不能通过溶液传递, A 错误; B. 氧气在正极通入, 则正极反应式为:  $O_2+4e^-+4H^+=2H_2O$ , B 错误; C. 根据方程式  $O_2+4e^-+4H^+=2H_2O$  可知每有 0. 1mol  $O_2$  反应, 则迁移  $H^+$  0. 4mol, C 正确; D. 该电池为一次性电池, D 错误, 答案选 C。考点: 考查原电池原理

25、B【解析】试题分析: A. 根据燃料电池的总反应, 氧气在正极得电子, b 极是电池的正极, A 项错误; B. 正极氧气得到电子被还原, 电极反应式为  $4H^++O_2+4e^-=2H_2O$ , B 项正确; C. 电池工作时, 电流由正极经外电路流向负极, 在该电池中由 b 极沿导线流向 a 极, C 项错误; D. 乙醇中 C 元素的化合价为-2 价, 被氧化后升高到+4 价, 则电池工作时, 1mol 乙醇被氧化时就有 12mol 电子转移, D 项错误; 答案选 B。考点: 考查燃料电池的工作原理。

26、D【解析】试题分析: 根据总反应  $2Fe^{3+}+2I^- \rightleftharpoons 2Fe^{2+}+I_2$ ,  $Fe^{3+}$  发生还原反应,  $I^-$  发生氧化反应; 反应开始时, 电极上发生氧化反应, A 正确; 反应开始时, 甲中石墨电极上  $Fe^{3+}$  被还原, B 正确; 电流计读数为零时, 反应达到化学平衡状态, C 正确; 电流计读数为零后, 在甲中溶入  $FeCl_2$  固体, 平衡逆向移动,  $I_2$  被还原, 乙中的石墨电极为正极, 故 D 错误。考点: 考查原电池原理。

27、B【解析】试题分析: A. 根据装置图可知 B 电极通入的是双氧水, 作正极, A 电极是负极。放电过程相当于是原电池, 阴离子  $Na^+$  从负极区 A 极区向正极区 B 极区迁移, A 正确; B. 电极 B 材料中含  $MnO_2$  层,  $MnO_2$  不能导电, 其作用是电极材料及其催化作用, B 错误; C. 双氧水在反应中得到 2 个电子, 在电池反应中, 每消耗 1 L 6 mol/L  $H_2O_2$  溶液, 即 6mol 双氧水, 理论上流过电路中的电子为 12  $N_A$ , C 正确; D. 电池负极区失去电子, 发生氧化反应, 电极反应为  $BH_4^-+8OH^- \rightarrow 8e^-+BO_2^-+6H_2O$ , D 正确, 答案选 B。考点: 考查原电池原理的应用

28、B【解析】试题分析: 用右图所示装置生产硫酸, 二氧化硫发生氧化反应, 氧气发生还原反应, a 为负极, b 为正极, 故 A 错误; 负极反应式为  $2H_2O+SO_2-2e^-=SO_4^{2-}+4H^+$ , 故 B 正确; 原电池中电子从负极流出, 电子从 a 极向 b 极移动, 故 C 错误; 原电池中阳离子移向正极, 生产过程中  $H^+$  向 b 电极区域运动, 故 D 错误。考点: 本题考查原电池原理。

29、D【解析】试题分析: A、根据装置图可知, 通入空气的一极是正极, 发生还原反应, 通入肼的一极是负极, 发生氧化反应, 电流从正极流向负极, 所以电流从右侧电极经过负载后流向左侧电极, 故 A 正确; 负极是肼失去电子生成氮气的反应, 结合电解质溶液, 所以电极反应式是  $N_2H_4+4OH^--4e^-=N_2+4H_2O$ , 故 B 正确; 该燃料电池的电极材料应采用多孔导电材料, 以提高电极反应物质在电极表面的吸附量, 并使它们与电解质溶液充分接触, 加快反应速率, 故 C 正确; 原电池中, 阳离子向正极移动, 所以  $K^+$  从负极向正极迁移, 但右侧负极中结合氢氧根离子, 正极产生氢氧根离子, 所以氢氧根离子通过交换膜移动到负极, 离子交换膜需选用阴离子交换膜, 故 D 错误。考点: 本题考查原电池原理。

30、B【解析】试题分析: 该原电池的负极反应是  $Zn-2e^-=Zn^{2+}$ , 故 A 错误; 左烧杯中反应为  $Fe^{3+}+e^-=Fe^{2+}$ , 溶液的血红色逐渐褪去, 故 B 正确; 铂电极上的反应为  $Fe^{3+}+e^-=Fe^{2+}$ , 故 C 错误; 该电池总反应为  $Zn+2Fe^{3+}=2Fe^{2+}+Zn^{2+}$ , 故 D 错误。考点: 本题考查原电池原理。

31、D【解析】试题分析: A、该电池属于燃料电池, 通入燃料的为负极, 通入空气或氧气的为正极, 故电极 a 为电池的负极, 故 A 错误; B、根据图示, 电极 b 上发生的电极反应为:  $O_2+4H^++4e^-=2H_2O$ , 故 B 错误; C、根据方程式, 电路中每流过 4mol 电子, 有 2mol  $H_2S$  发生反应, 电池内部释放 632kJ 的总能量, 部分以电能的形式发出, 部分以其他形式的能量发出, 故 C 错误; D、17g  $H_2S$  的物质的量为 0.5mol, 根据方程式, 有 1mol  $H^+$  经质子膜进入正极区, 与氧气结合生成水, 故 D 正确; 故选 D。考点: 考查了燃料电池、原电池原理的相关知识。

32、A【解析】试题分析: A、水的导电性差和锂发生反应, 不符合原电池的反应原理, 故 A 错误; B、原电池中电子从负极沿外电路流向正极, 原电池中 a 为负极, 是由 a 极流向 b 极, 故 B 正确; C、装置图分析可知是原电池反应原理, 是化学能转化为电能的装置, 故 C 正确; D、b 电极为正极, 得到电子发生还原反应, 电极反应为  $FeS_2+4Li^++4e^-=Fe+2Li_2S$ , 故 D 正确; 故选 C。考点: 考查了原电池原理的相关知识。

33、D【解析】试题分析: A、此装置为原电池装置, 是把化学能转化成电能的装置, 故说法正确; B、根据此装置的工作原理, 正极:  $O_2+4e^-=2O^{2-}$ , 负极:  $NO+O^{2-}-4e^-=NO_2$ , 两式相加推出:  $2NO+O_2=2NO_2$ , 故说法正确; C、根据选项 B 的分析, NiO 为负极, 发生电极反应式为:  $NO-2e^-+O_2=NO_2$ , 故说法正确; D、没有说明标准在状况下, 故说法错误。考点: 考查原电池的电极反应式的书写等知识。

34、C【解析】试题分析: A、根据原电池工作原理, 化合价升高, 失电子的作负极, 即铝单质作负极, 则  $AgO$  作电池的正极, 故说法正确; B、根据电池总反应, 铝的化合价升高, 被氧化, 故说法正确; C、根据原电池工作原理, 外电路电子从负极流向正极, 由铝流向氧化银, 故说法错误; D、根据原电池工作原理, 阳离子移向正极, 阴离子移向负极, 即  $OH^-$  移向铝极, 故说法正确。考点: 考查原电池的工作原理。

