


2021年全国卷甲卷理综化学试卷

7.化学与人体健康及环境保护息息相关，下列叙述正确的是：

- A. 食品加工时不可添加任何防腐剂。
- B. 掩埋废旧电池不会造成环境污染。
- C. 天然气不完全燃烧，会产生有毒气体
- D. 使用含磷洗涤剂不会造成水体污染

8. N_A 为阿伏加德罗常数的值。下列叙述正确的是：

- A. 8g重水(D_2O)中含有质子数为 $10N_A$
- B. 3mol的 NO_2 与 H_2O 完全反应转移的电子数为 $4N_A$

C. 2g环状 S_8 () 分子中含有S-S键数为 $1N_A$

D. 1L pH值等于4的0.1mol/L的 $K_2Cr_2O_7$ 溶液中含有 $Cr_2O_7^{2-}$ 数为 $0.1N_A$

9.实验室制备下列气体的方法可行的是

	气体	方法
A	氨气	加热氯化氨固体
B	二氧化氮	将铝片加到冷浓硝酸中
C	硫化氢	向硫化钠固体滴加浓硫酸
D	氧气	加热氯酸钾和二氧化锰的混合物

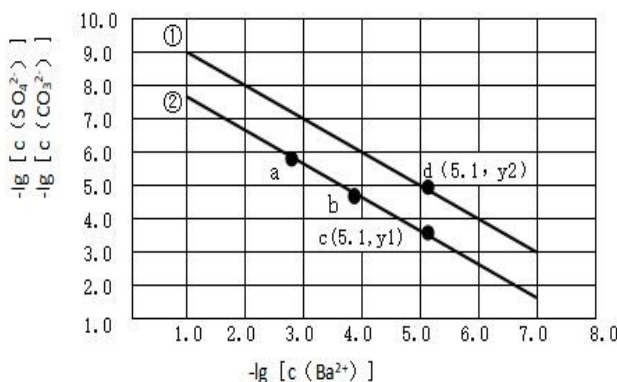
10.下列叙述正确的是

- A. 甲醇既可以发生取代反应，也可以发生加成反应
- B. 用饱和碳酸氢钠溶液可以鉴别乙酸和乙醇
- C. 烷烃的沸点高低仅取决于碳原子数的多少
- D. 戊二烯与环戊烷互为同分异构体。

11. W、X、Y、Z 为原子序数依次增大的短周期主族元素，Z 的最外层电子数是 W 和 X 的最外层电子数之和，也是Y的最外层电子数的2倍。W和X的单质常温下均为气体。下列叙述正确的是

- A. 原子半径 $Z > X > W$
- B. W与X只能形成一种化合物
- C. Y的氧化物为碱性氧化物，不与强碱反应
- D. W、X和Z可形成既含离子键又含有共价键的化合物

12.已知相同温度下， $K_{sp}(BaSO_4) < K_{sp}(BaCO_3)$ 。某温度下，饱和溶液中 $-\lg [c(SO_4^{2-})]$ 、 $-\lg [c(CO_3^{2-})]$ 与 $-\lg [c(Ba^{2+})]$ 的关系如图所示。

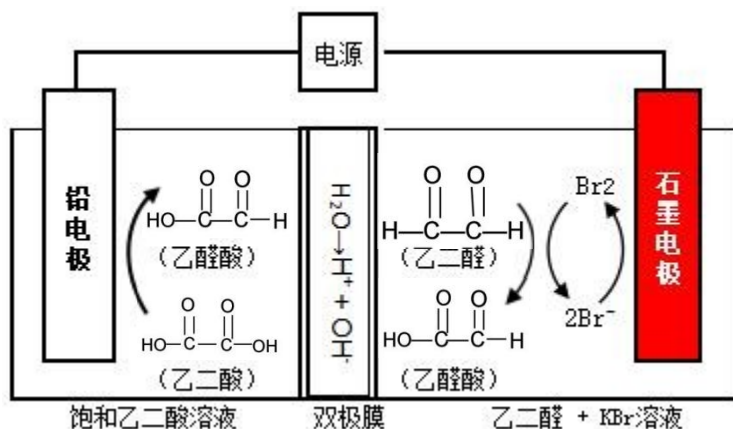


- A. 曲线①代表 $BaCO_3$ 的沉淀溶解曲线
- B. 加适量的 $BaCl_2$ 固体可使a点变到b点

B.该温度下 $BaSO_4$ 的 $K_{sp}(BaCO_3)$ 值为 1.0×10^{-10}

D. $c(Ba^{2+}) = 10^{-5.1}$ 时两溶液中 $c(SO_4^{2-}) / c(CO_3^{2-}) = 10^{y2-y1}$

13.乙醛酸是一种重要的化工中间体，可采用如下图所示的电化学装置合成。图中的双极膜中间层中的 H_2O 解离为 H^+ 和 OH^- ，并在直流电场的作用下分别向两极迁移。下列说法正确的是



A. KBr 在上述电化学合成过程中只起电解质的作用

B. 阳极上的反应式为： $\text{HO}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH} + 2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{HO}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H} + \text{H}_2\text{O}$

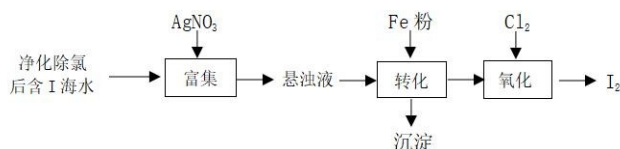
C. 制得 2mol 乙醛酸，理论上外电路迁移了 1mol 电子

D. 双极膜中间层中的 H^+ 在外电场作用下向铅电极方向迁移

26. (14分)

碘（紫黑色固体，微溶于水）及其化合物，广泛用于医药染料等方面。回答下列问题：

(1) I_2 的一种制备方法如下图所示：



①加入铁粉进行转化反应的离子方程式为_____。生成的沉淀与硝酸反应生成_____后可循环使用。

②通入氯气的过程中，若氧化产物只有一种，反应的化学方程式为_____。若反应物用量比 $n(\text{Cl}_2)/n(\text{FeI}_2) = 1.5$ 时，氧化产物为_____；当 $n(\text{Cl}_2)/n(\text{FeI}_2) > 1.5$ 后， I_2 的收率会降低,原因是_____。

(2) 以 NaIO_3 为原料制备 I_2 的方法是:先向 NaIO_3 溶液中加入计量的 NaHSO_3 ,生成碘化物。再向混合溶液中加入 NaIO_3 溶液,反应得到 I_2 。上述制备 I_2 的总反应的离子方程式为_____。

(3) KI 溶液和 CuSO_4 溶液混合,可生成 CuI 沉淀和 I_2 ,若生成 1mol I_2 ,消耗 KI 至少为_____ mol 。 I_2 在 KI 溶液中可发生反应： $\text{I} + \text{I}_2 \rightleftharpoons \text{I}_3$ 。实验室中。使用过量的 KI 与 CuSO_4 溶液反应后过滤。滤液经水蒸汽蒸馏，可制得高纯碘。反应中加入过量的 KI 的原因是_____。

27. (15分)

胆矾($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)易溶于水,难溶于乙醇。某小组用工业废铜焙烧得到的 CuO (杂质为氧化铁及泥沙)为原料与稀硫酸反应制备胆矾,并测定其结晶水的含量。回答下列问题:

(1)制备胆矾时,用到的实验仪器除量筒、酒精灯、玻璃棒、漏斗外,还必须使用的仪器有_____ (填标号)

- A.烧杯 B.容量瓶 C.蒸发皿 D.移液管

(2)将 CuO 加入到适量稀硫酸中,加热,其主要反应的化学方程式为_____。
与直接用废铜和浓硫酸反应相比,该方法的优点是_____。

(3)待 CuO 完全反应后停止加热,冷却后过滤,滤液经如下实验操作:加热蒸发、冷却结晶、_____、乙醇洗涤、_____,得到胆矾。其中,控制溶液 pH 值为3.5~4的目的是_____。
煮沸10min的作用是_____。

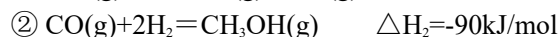
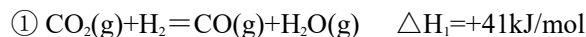
28. (14分)

二氧化碳催化加氢制甲醇,有利于减少温室气体二氧化碳。回答下列问题:

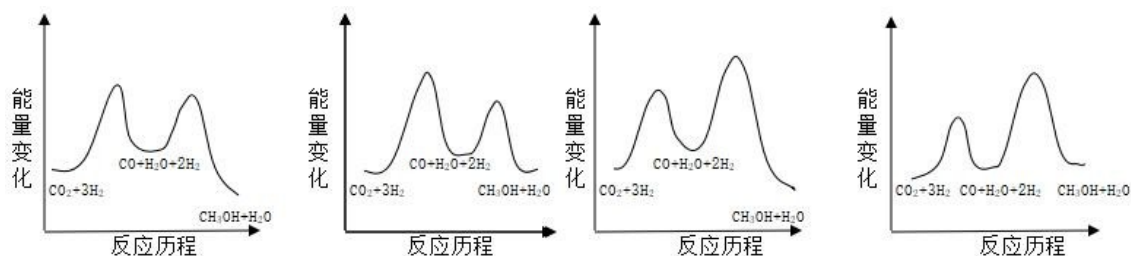
(1)二氧化碳加氢制甲醇的总反应可表示为:



该反应一般认为通过如下步骤来实现:



总反应的 $\Delta H = \underline{\hspace{2cm}} \text{ kJ/mol}$;若反应①为慢反应,下列示意图中能体现上述反应能量变化的是____。(填标号),判断理由是_____。

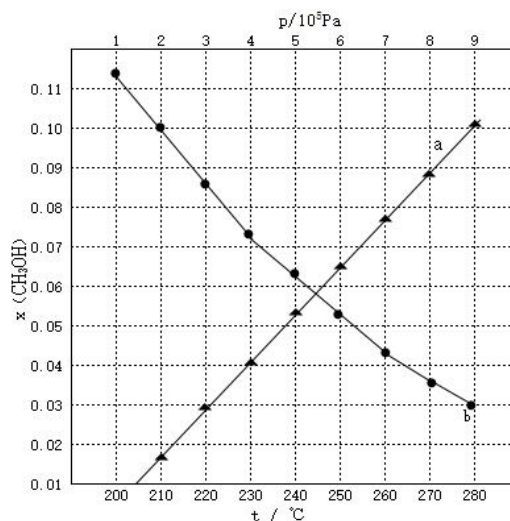


(2)合成总反应在起始物 $n(\text{H}_2)/n(\text{CO}_2) = 3$ 时。在不同条件下达到平衡,设体系中甲醇的物质的量分数 $x(\text{CH}_3\text{OH})$,在 $t = 250^\circ\text{C}$ 下的 $x(\text{CH}_3\text{OH}) \sim p$ 、在 $p = 5 \times 10^5 \text{ Pa}$ 下的 $x(\text{CH}_3\text{OH}) \sim t$ 如图所示。

①用各物质的平衡分压表示总反应的平衡常数,表达式 $K_p = \underline{\hspace{2cm}}$;

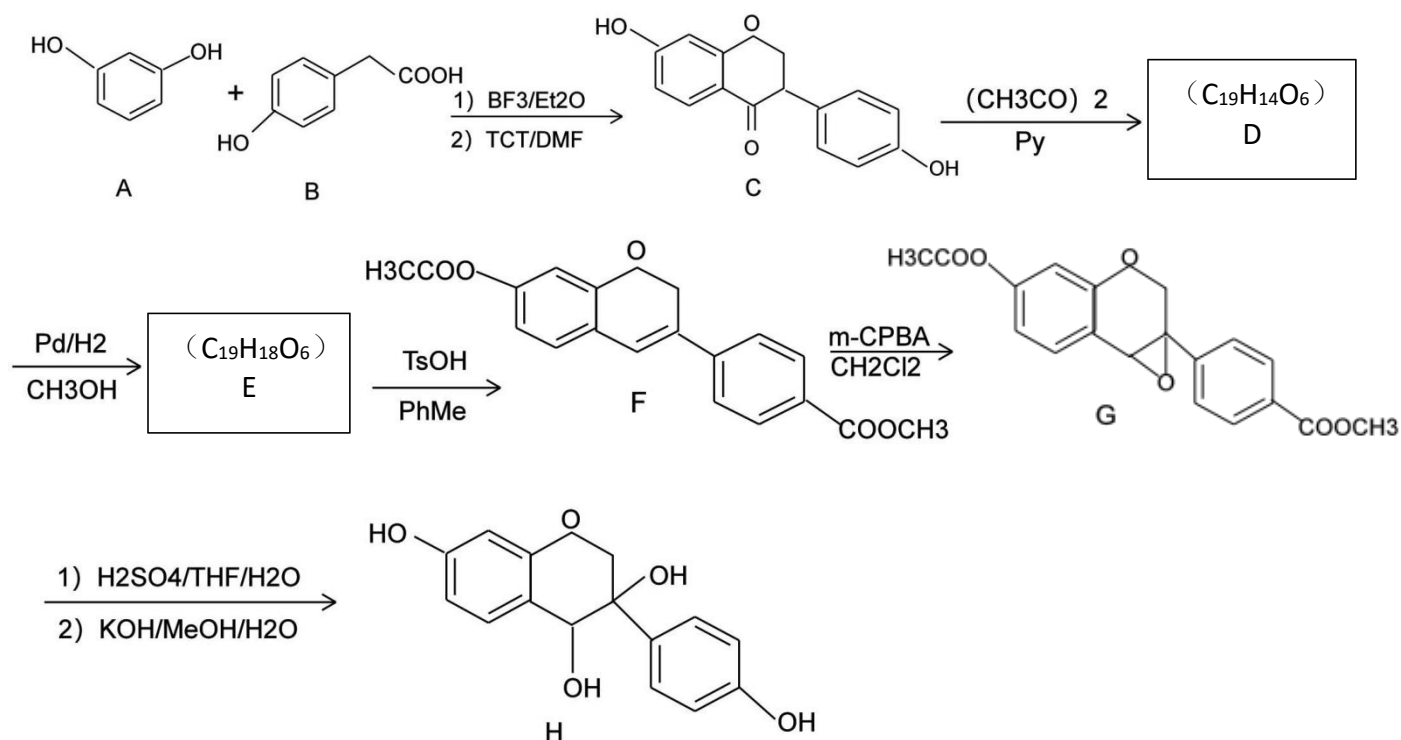
②图中对应等压过程的曲线是_____,判断理由是_____。

③当 $x(\text{CH}_3\text{OH}) = 0.10$ 时, CO_2 平衡转化率 $a = \underline{\hspace{2cm}}$ _____,反应条件可能为或_____。



36.[化学---选修五：有机化学基础]（15分）

近年来，以大豆素（化合物C）为主要成分的大豆异黄酮及其衍生物，因其具有优良的生理活性而备受关注。大豆素的合成及其衍生化的一种工艺路线如下：



- (1) A的化学名称为_____。
- (2) 1mol D反应生成E至少需要_____mol氢气。
- (3) 写出E中任意两种含氧官能团的名称_____。
- (4) 由E生成F的化学方程式为_____。
- (5) 由 G 生成 H 分两步进行：反应 1) 是酸催化下水与环氧化合物的加成反应，则反应 2) 的反应类型为_____。
- (6) 化合物B的同分异构体中能同时满足下列条件的有_____。
 - a.含苯环的醛、酮
 - b.不含过氧键 ($-\text{O}-\text{O}-$)
 - c.核磁共振氢谱显示四组峰，且峰面积比为3:2: 2:1

A.2个 B.3个 C. 4个 D.五个
- (7) 根据上述路线中的相关知识。以丙烯为主要原料用不超过三步的反应设计合成：

