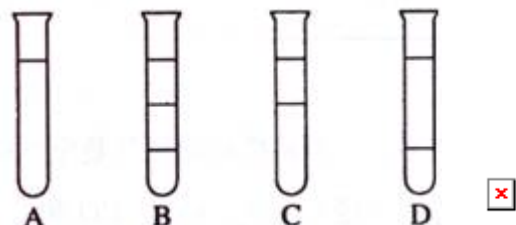


2009年高考试题——海南化学

可能用到的相对原子质量：H 1 C 12 N 14 O 16 F 19 Mg 24 Cl 35.5

Ca 40 Fe 56 Ag 108 Pb 207

1. (2009海南高考) 将等体积的苯、汽油和水在试管中充分混合后静置。下列图示现象正确的是：



2. (2009海南高考) 同一短周期的元素W、X、Y、Z的原子序数依次增加，下列叙述正确的是：

- A. 单质的化学活泼性：W<X<Y<Z B. 原子最外层电子数：W<X<Y<Z
C. 单质的氧化能力：W<X<Y<Z D. 元素的最高化合价：W<X<Y<Z

3. (2009海南高考) 除去NaHCO₃溶液中混有的少量Na₂CO₃可采取的方法是：

- A. 通入二氧化碳气体 B. 加入氢氧化钡溶液
C. 加入澄清石灰水 D. 加入稀盐酸

4. (2009海南高考) 在25°C时，密闭容器中X、Y、Z三种气体的初始浓度和平衡浓度如下表：

物质	X	Y	Z
初始浓度(mol/L)	0.1	0.2	0
平衡浓度(mol/L)	0.05	0.05	0.1

下列说法错误的是：

- A. 反应达到平衡时，X的转化率为50%
B. 反应可表示为X+3Y \rightleftharpoons 2Z，其平衡常数为1600
C. 增大压强使平衡向生成Z的方向移动，平衡常数增大
D. 改变温度可以改变此反应的平衡常数

5. (2009海南高考) 下列化合物分子中的所有碳原子不可能处于同一平面的是：

- A. 甲苯 B. 硝基苯 C. 2-甲基丙烯 D. 2-甲基丙烷

6. (2009海南高考) 已知室温时，0.1mol/L某一元酸HA在水中有0.1%发生电离，下列叙述错误的是：

- A. 该溶液的pH=4
B. 升高温度，溶液的pH增大
C. 此酸的电离平衡常数约为1×10⁻⁷
D. 由HA电离出的c(H⁺)约为水电离出的c(H⁺)的10⁶倍

7. (2009海南高考) 用足量的CO还原13.7g某铅氧化物, 把生成的CO₂全部通入到过量的澄清石灰水中, 得到的沉淀干燥后质量为8.0g, 则此铅氧化物的化学式是:

- A. PbO B. Pb₂O₃ C. Pb₃O₄ D. PbO₂

8. (2009海南高考) 下列叙述正确的是(用N_A代表阿伏加德罗常数的值)

- A. 2.4g金属镁变为镁离子时失去的电子数为0.1N_A
 B. 1molHCl气体中的粒子数与0.5 mol/L盐酸中溶质粒子数相等
 C. 在标准状况下, 22.4LCH₄与18gH₂O所含有的电子数均为10 N_A
 D. CO和N₂为等电子体, 22.4L的CO气体与1mol N₂所含的电子数相等

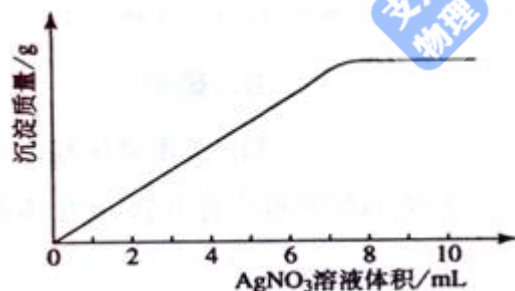
9. (2009海南高考) 在室温时, 下列各组中的物质分别与过量NaOH溶液反应, 能生成5种盐的是:

- A. Al₂O₃、SO₂、CO₂、SO₃ B. Cl₂、Al₂O₃、N₂O₅、SO₃
 C. CO₂、Cl₂、CaO、SO₃ D. SiO₂、N₂O₅、CO、Cl₂

10. (2009海南高考) 门捷列夫在描述元素周期表时, 许多元素尚未发现, 但他为第四周期的三种元素留下了空位, 并对它们的一些性质做了预测, X是其中的一种“类硅”元素, 后来被德国化学家文克勒发现, 并证实门捷列夫当时的预测相当准确。根据元素周期律, 下列有关X性质的描述中错误的是:

- A. X单质不易与水反应 B. XO₂可被碳或氢还原为X
 C. XCl₄的沸点比SiCl₄的高 D. XH₄的稳定性比SiH₄的高

11. (2009海南高考) 在5mL 0.05 mol/L的某金属氯化物溶液中, 滴加0.1 mol/L AgNO₃溶液, 生成沉淀质量与加入AgNO₃溶液体积关系如图所示, 则该氯化物中金属元素的化合价为:



- A. +1 B. +2 C. +3 D. +4

12. (2009海南高考) 已知: $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \frac{3}{2}\text{C}(\text{s}) = \frac{3}{2}\text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{Fe}(\text{s}), \Delta H = 234.1 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

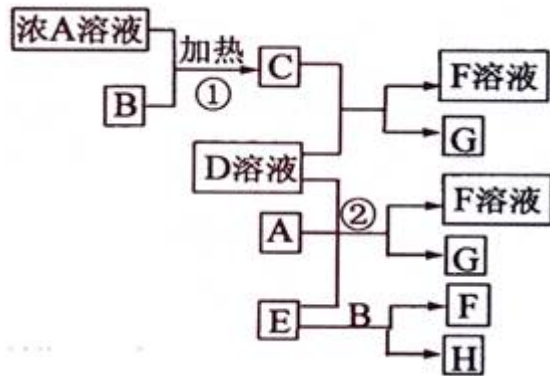
$\text{C}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}_2(\text{g}); \Delta H = -393.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

则 $2\text{Fe}(\text{s}) + \frac{3}{2}\text{O}_2(\text{g}) = \text{Fe}_2\text{O}_3(\text{g})$ 的 ΔH 是

- A. $-824.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ B. $-627.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
 C. $-744.7 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ D. $-169.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

13. (2009海南高考) 有关物质存在如图所示的转化关系(部分产物已省略)。通常C为气体

单质，G为紫黑色固体单质。实验室中，常用固体E在B的催化下加热制取气体单质H。



请回答下列问题：

- (1) 反应①的化学方程式为_____
- (2) 反应②的离子方程式为_____
- (3) 写出另外一种实验室制取H的化学方程式_____
- (4) D溶液与 $Pb(NO_3)_2$ 溶液混合可形成沉淀，此沉淀的 $K_{sp}=7.0 \times 10^{-9}$ 。将等体积的D溶液与 $Pb(NO_3)_2$ 溶液混合，若D的浓度为 $1 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ ，则生成沉淀所需 $Pb(NO_3)_2$ 溶液的最小浓度为_____。

14. (2009海南高考) 汽车已经成为重要的交通工具，但其排放的尾气是空气的主要污染物之一。已知汽车尾气中的主要污染物有： C_mH_n (烃)、 SO_2 、 NO_x 、CO和C等，请回答下列有关问题。

- (1) 若用 C_mH_n 表示汽油的主要组成， C_mH_n 在空气中完全燃烧的化学方程式为_____，汽油燃烧产生能量为汽车提供了动力，这一过程中能量的转化是由_____能转化为_____能，最终转化为机械能；
- (2) 通过车用燃油的精炼加工处理，可减少汽车尾气中的_____ (填化学式，多填本空不得分) 排放；
- (3) 目前汽车尾气多采用催化转化的方法加以治理，写出在催化剂作用下 NO_x 与CO反应的化学方程式_____

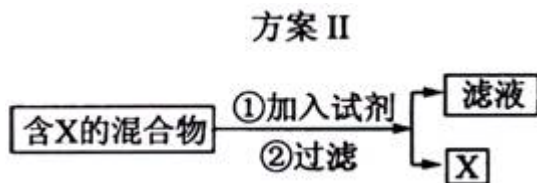
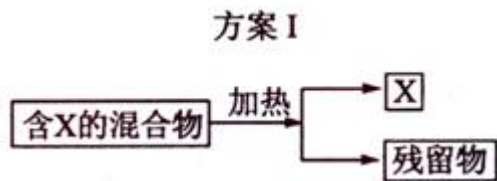
15. (2009海南高考) Li-

$SOCl_2$ 电池可用于心脏起搏器。该电池的电极材料分别为锂和碳，电解液是 $LiAlCl_4-SOCl_2$ 。电池的总反应可表示为： $4Li+2SOCl_2=4LiCl+S+SO_2$ 。

请回答下列问题：

- (1) 电池的负极材料为_____，发生的电极反应为_____；
- (2) 电池正极发生的电极反应为_____；
- (3) $SOCl_2$ 易挥发，实验室中常用NaOH溶液吸收 $SOCl_2$ ，有 Na_2SO_3 和NaCl生成。如果把少量水滴到 $SOCl_2$ 中，实验现象是_____，反应的化学方程式为_____；
- (4) 组装该电池必须在无水、无氧的条件下进行，原因是_____。

16. (2009海南高考) 下图表示从固体混合物中分离X的2种方案，请回答有关问题。



(1) 选用方案I时, X应该具有的性质是_____ , 残留物应该具有的性质是_____ ;

(2) 选用方案II从某金属粉末(含有Au、Ag和Cu)中分离Au, 加入的试剂是_____ , 有关反应的化学方程式为_____ ;

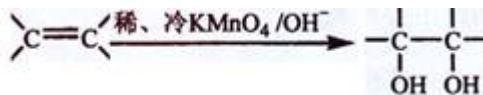
(3) 为提纯某Fe₂O₃样品(主要杂质有SiO₂、Al₂O₃) , 参照方案I和II, 请设计一种以框图形式表示的实验方案(注明物质和操作)_____

17. (2009海南高考) 某含苯环的化合物A, 其相对分子质量为104, 碳的质量分数为92.3%。

(1) A的分子式为_____ ;

(2) A与溴的四氯化碳溶液反应的化学方程式为_____

, 反应类型是_____ ;



(3) 已知:

。请写出A与稀、冷的KMnO₄溶液在碱性条件下反应的化学方程式_____

;

(4) 一定条件下, A与氢气反应, 得到的化合物中碳的质量分数为85.7% , 写出此化合物的结构简式_____ ;

(5) 在一定条件下, 由A聚合得到的高分子化合物的结构简式为_____

。

18. (2009海南高考) 下列化合物的核磁共振氢谱中出现三组峰的是:

- A. 2, 2, 3, 3-四甲基丁烷 B. 2, 3, 4-三甲基戊烷
C. 3, 4-二甲基己烷 D. 2, 5-二甲基己烷

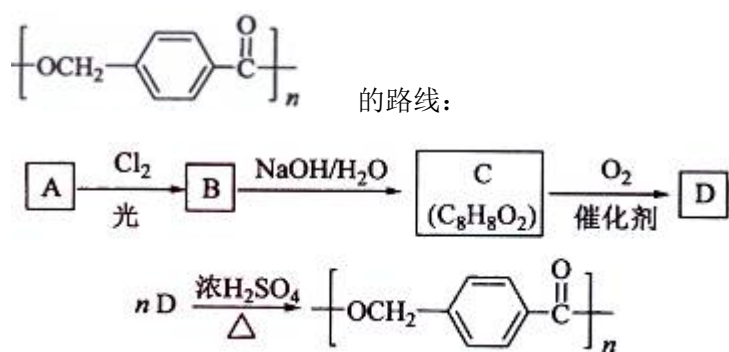
19. (2009海南高考) 已知某氨基酸的相对分子质量小于200, 且氧的质量分数约为0.5, 则其分子中碳的个数最多为:

- A. 5个 B. 6个 C. 7个 D. 8个

20. (2009海南高考) 分子式为C₅H₁₀O₂的酯共有(不考虑立体异构):

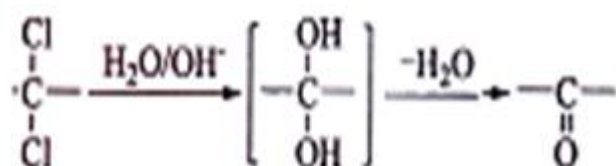
- A. 7种 B. 8种 C. 9种 D. 10种

21. (2009海南高考) 以下是某课题组设计的合成聚酯类高分子材料的路线:



已知:

- ①A的相对分子质量小于110, 其中碳的质量分数约为0.9;
 ②同一碳原子上连两个羟基时结构不稳定, 易脱水生成醛或酮:



③C可发生银镜反应。

请根据以上信息回答下列问题:

- (1)A的分子式为_____;
- (2)由A生成B的化学方程式为_____, 反应类型是_____;
- ;
- (3)由B生成C的化学方程式为_____
- , 该反应过程中生成的不稳定中间体的结构简式应是_____;
- ;
- (4)D的结构简式为_____
- , D的同分异构体中含有苯环且水解产物之一为 乙酸的有_____
- (写结构简式)。

22. (2009海南高考) 在以离子键为主的化学键中常含有共价键的成分。下列各对原子形成化学键中共价键成分最少的是:

- A. Li, F B. Na, F C. Na, Cl D. Mg, O

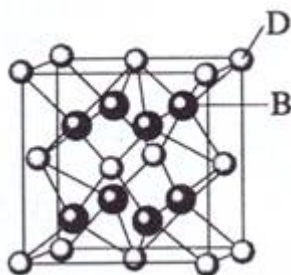
23. (2009海南高考) 下列有关物质性质、结构的表述均正确, 且存在因果关系的是:

表述 I	表述 II
A 在水中, NaCl的溶解度比I ₂ 的溶解度大	NaCl晶体中Cl ⁻ 与Na ⁺ 间的作用力大于碘晶体中分子间的作用力
B 通常条件下, CH ₄ 分子比PbH ₄ 分子稳定性高	Pb的原子半径比C的大, Pb与H之间的键能比C与H的键能小
C 在形成化合物时, 同一主族元素的化合价相同	同一主族元素原子的最外层电子数相同
D P ₄ O ₁₀ 、C ₆ H ₁₂ O ₆ 溶于水后均不导电	P ₄ O ₁₀ 、C ₆ H ₁₂ O ₆ 均属于共价化合物

24. (2009海南高考) 下列说法中错误的是:

- A. SO₂、SO₃都是极性分子

- B. 在 NH_4^+ 和 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 中都存在配位键
- C. 元素电负性越大的原子，吸引电子的能力越强
- D. 原子晶体中原子以共价键结合，具有键能大、熔点高、硬度大的特性



25. (2009海南高考)

已知A、B、C、D和E都是元素周期表中前36号的元素，它们的原子序数依次增大。A与其他4种元素既不在同一周期又不在同一主族。B和C属同一主族，D和E属同一周期，又知E是周期表中1—

18列中的第7列元素。D的原子序数比E小5，D跟B可形成离子化合物其晶胞结构如右图。

请回答：

- (1) A元素的名称是_____；
- (2) B的元素符号是_____，C的元素符号是_____，B与A形成的化合物比C与A形成的化合物沸点高，其原因是_____
- (3) E属元素周期表中第_____周期，第_____族的元素，其元素名称是_____，它的+2价离子的电子排布式为_____；
- (4) 从图中可以看出，D跟B形成的离子化合物的化学式为_____；该离子化合物晶体的密度为 $a\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ ，则晶胞的体积是_____ (只要求列出算式)。

26. (2009海南高考) 下列有关肥皂的叙述中错误的是：

- A. 肥皂与纯碱的去污原理相同
- B. 肥皂可以加速油污在水中的分散
- C. 肥皂是油脂在碱性条件下水解生成的
- D. 肥皂主要成分的分子中含有亲油基团和亲水基团

27. (2009海南高考) 下列使用化肥、农药的描述中正确的是：

- A. 高温多雨时比较适合施用钾肥
- B. 长期施用硫酸会造成土壤板结
- C. 石硫合剂必须与硫酸混合后才能施用
- D. 过磷酸钙必须经硫酸处理后才能施用

28. (2009海南高考) 下列有关硬水及其软化的说法中错误的是：

- A. 离子交换法可以软化硬水
- B. 硬水中含有较多 Ca^{2+} 、 Mg^{2+}
- C. 生产、生活使用的天然水必须经软化
- D. 加热可使暂时硬水中的 Ca^{2+} 生成 CaCO_3 沉淀

29. (2009海南高考) 工业上常用氨氧化法生产硝酸, 其过程包括氨的催化氧化(催化剂为铂铑合金丝网)、一氧化氮的氧化和水吸收二氧化氮生成硝酸。请回答下列问题:

- (1) 氨催化氧化的化学方程式为_____:
- (2) 原料气中空气必须过量, 其主要原因是_____;
- (3) 将铂铑合金做成薄丝网的主要原因是_____;
- (4) 水吸收二氧化氮生成硝酸为放热反应, 其化学方程式为_____, 为了提高水对二氧化氮的吸收率, 可采取的措施为_____ (答2项)

1答案: D

2答案: B

3答案: A

4答案: C

5答案: D

6答案: B

7答案: C

8答案: C

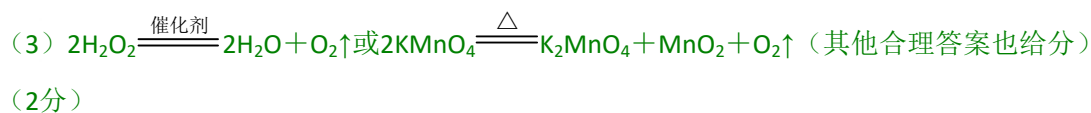
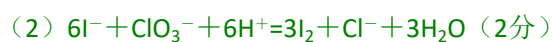
9答案: B

10答案: D

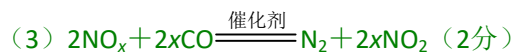
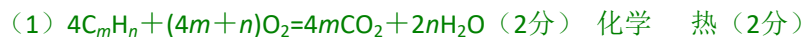
11答案: C

12答案: A

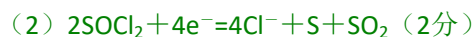
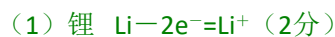
13答案: (9分)



14答案: (8分)



15答案: (9分)



(3) 出现白雾, 有刺激性气体生成 $\text{SOCl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{SO}_2\uparrow + 2\text{HCl}\uparrow$ (3分)

(4) 锂是活泼金属, 易与 H_2O 、 O_2 反应; SOCl_2 也可与水反应 (2分)

16答案: (9分)

(1) 有挥发性 (或易升华) 受热不挥发, 且具有较高的热稳定性 (2分)

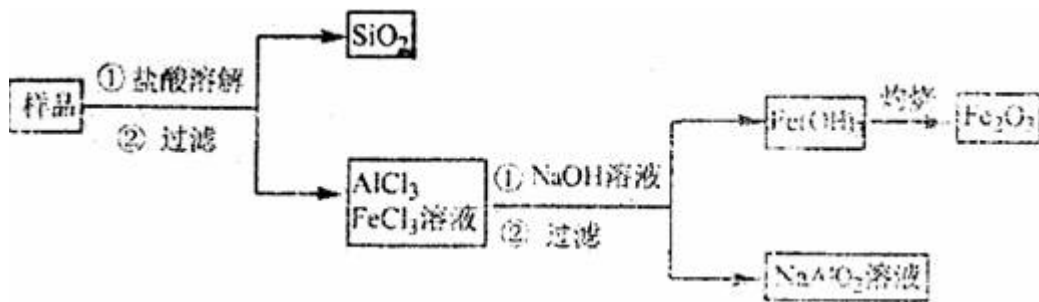
(2) HNO_3 $3\text{Cu} + 8\text{HNO}_3(\text{稀}) = 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}\uparrow + 4\text{H}_2\text{O}$

$3\text{Ag} + 4\text{HNO}_3(\text{稀}) = 3\text{AgNO}_3 + \text{NO}\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

[或 $\text{Cu} + 4\text{HNO}_3(\text{浓}) = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

$\text{Ag} + 2\text{HNO}_3(\text{浓}) = \text{AgNO}_3 + \text{NO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$] (3分)

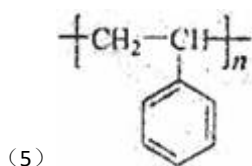
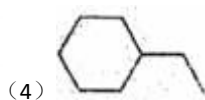
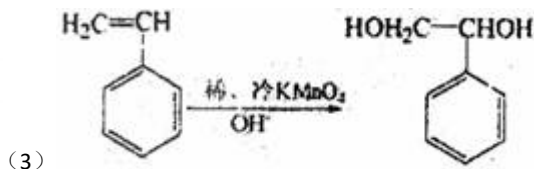
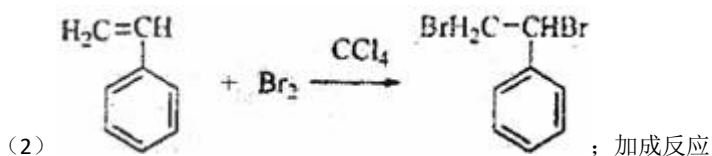
(3)



(4分)

) (其他合理答案也可给分)

17答案: (1) C_8H_8

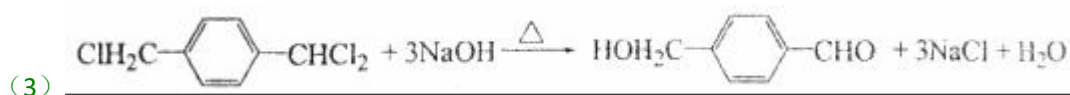
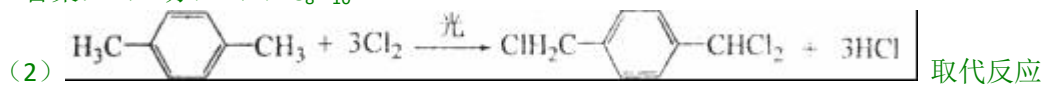


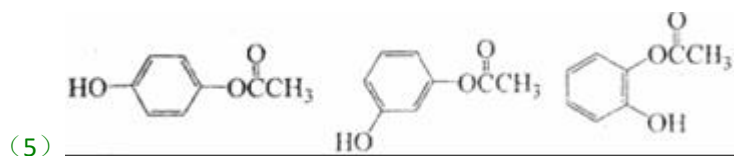
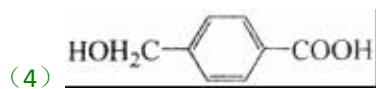
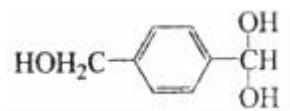
18答案: D

19答案: B

20答案: C

21答案: (11分) (1) C_8H_{10}





22答案: B

23答案: B

24答案: A

25答案: (11分)

(1) 氢 (1分)

(2) F Cl 氟化氢分子间存在氢键, 氯化氢分子间没有氢键 (3分)

(3) 四 VIIB 锰 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5$ (4分)

(4) $\text{CaF}_2 \frac{4 \times 78 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}}{a \text{g} \cdot \text{cm}^{-3} \times 6.02 \times 10^{23} \text{mol}^{-1}}$ (3分)

26答案: A

27答案: B

28答案: C

29答案: (11分)

(1) $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 \xrightarrow[\Delta]{\text{催化剂}} 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$ (3分)

(2) 提高氨的转化率和一氧化氮的转化率 (2分)

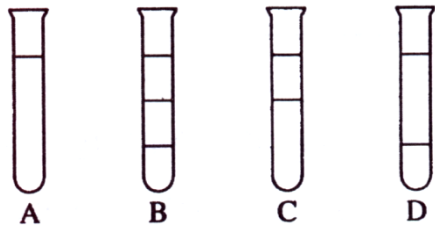
(3) 增大单位质量的催化剂与反应物的接触面积 (2分)

(4) $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$ 加压 降温 (4分)

第I卷

一、选择题: 本题共12小题, 每小题3分, 在每小题给出的四个选项中, 只有一项是符合题目要求的。

1. 将等体积的苯、汽油和水在试管中充分混合后静置。下列图示现象正确的是:



答案D

【解析】题中苯、汽油和水的密度有差别，其中苯和汽油密度比水小，且能互溶，所以分两层，上下层比例为2:1。

2. 同一短周期的元素W、X、Y、Z的原子序数依次增加，下列叙述正确的是：

- A. 单质的化学活泼性：W<X<Y<Z B. 原子最外层电子数：W<X<Y<Z
C. 单质的氧化能力：W<X<Y<Z D. 元素的最高化合价：W<X<Y<Z

答案B

【解析】本题中元素为同一周期，从左至右最外层电子数依次增加。而单质的活泼性分金属与非金属性，氧化能力随着单质晶体形态及分子内的化学键不同有变化，最高化合价随原子序数的递增有特例（O、F无正价）。

3. 除去NaHCO₃溶液中混有的少量Na₂CO₃可采取的方法是：

- A. 通入二氧化碳气体 B. 加入氢氧化钡溶液
C. 加入澄清石灰水 D. 加入稀盐酸

答案A

【解析】除杂方法要操作简便、效果好、不带来新的杂质、保留非杂质成份。溶液中可用这样的方法： $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 = 2\text{NaHCO}_3$ 。

4. 在25℃时，密闭容器中X、Y、Z三种气体的初始浓度和平衡浓度如下表：

物质	X	Y	Z
初始浓度/mol·L ⁻¹	0.1	0.2	0
平衡浓度/mol·L ⁻¹	0.05	0.05	0.1

下列说法错误的是：

- A. 反应达到平衡时，X的转化率为50%
B. 反应可表示为 $\text{X} + 3\text{Y} \rightleftharpoons 2\text{Z}$ ，其平衡常数为1600
C. 增大压强使平衡向生成Z的方向移动，平衡常数增大
D. 改变温度可以改变此反应的平衡常数

答案C

【解析】题中有一明显的错误，就是C选项中平衡常数增大，增大压强不可能使平衡常数增大。其他选项均为平衡中的基础计算和基础知识，关键是根据表中数据（0.1-0.05）:(0.2-0.05):(0.1-0)=1:3:2可推导出： $\text{X} + 3\text{Y} \rightleftharpoons 2\text{Z}$ 。

5. 下列化合物分子中的所有碳原子不可能处于同一平面的是：

- A. 甲苯 B. 硝基苯 C. 2-甲基丙烯 D. 2-甲基丙烷

答案D

【解析】在有机分子结构中，与苯环、碳碳双键直接相连的碳原子是在官能团所在的平面。故只有2-甲基丙烷的碳原子不可能处于同一平面。

6. 已知室温时，0.1mol/L某一元酸HA在水中有0.1%发生电离，下列叙述错误的是：

- A. 该溶液的pH=4
B. 升高温度，溶液的pH增大
C. 此酸的电离平衡常数约为 1×10^{-7}
D. 由HA电离出的 $c(H^+)$ 约为水电离出的 $c(H^+)$ 的 10^6 倍

答案B

【解析】根据HA在水中的电离度可算出 $c(H^+) = 0.1 \times 0.1\% \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，所以pH=4；因HA在水中有电离平衡，升高温度促进平衡向电离的方向移动，所以 $c(H^+)$

将增大，pH值会减小；C选项可由平衡常数表达式算出 $K = \frac{c(H^+) \cdot c(A^-)}{c(HA)} = 1 \times 10^{-7}$

，所以C无错误。 $c(H^+) = 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，所以 $c(H^+)$ ，水电离)= $10^{-10} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，前者是后者的 10^6 倍。

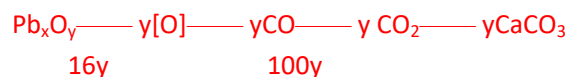
7. 用足量的CO还原13.7g

某铅氧化物，把生成的 CO_2 全部通入到过量的澄清石灰水中，得到的沉淀干燥后质量为8.0g，则此铅氧化物的化学式是：

- A. PbO B. Pb_2O_3 C. Pb_3O_4 D. PbO_2

答案C

【解析】设此铅氧化物的化学式 Pb_xO_y ，



$$16y \qquad 100y$$

$$m(O) = 1.28g \qquad 8.0g$$

$$\text{所以 } m(Pb) = 13.7g - 1.28g = 12.42g$$

$$x:y = \frac{m(Pb)}{M(Pb)} : \frac{m(O)}{M(O)} = 3:4$$

8. 下列叙述正确的是(用 N_A 代表阿伏加德罗常数的值)

- A. 2.4g金属镁变为镁离子时失去的电子数为 $0.1N_A$

- B. 1molHCl气体中的粒子数与0.5 mol/L盐酸中溶质粒子数相等
- C. 在标准状况下，22.4LCH₄与18gH₂O所含有的电子数均为10 N_A
- D. CO和N₂为等电子体，22.4L的CO气体与1mol N₂所含的电子数相等

答案C

【解析】A中镁为0.1mol，失去的电子数为0.2

N_A；B中盐酸无体积，不能计算出粒子数；D选项中使用气体摩尔体积不是在标准状况下。

9. 在室温时，下列各组中的物质分别与过量NaOH溶液反应，能生成5种盐的是：

- A. Al₂O₃、SO₂、CO₂、SO₃ B. Cl₂、Al₂O₃、N₂O₅、SO₃
- C. CO₂、Cl₂、CaO、SO₃ D. SiO₂、N₂O₅、CO、Cl₂

答案B

【解析】题中的关键词“过量NaOH溶液”，A中只能生成4种盐；B生成5种（NaCl、NaClO、NaAlO₂、NaNO₃、Na₂SO₄）；C中CaO不能生成盐；D中CO不能成盐。

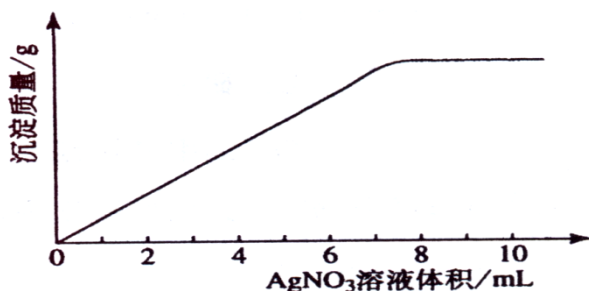
10. 门捷列夫在描述元素周期表时，许多元素尚未发现，但他为第四周期的三种元素留下了空位，并对它们的一些性质做了预测，X是其中的一种“类硅”元素，后来被德国化学家文克勒发现，并证实门捷列夫当时的预测相当准确。根据元素周期律，下列有关X性质的描述中错误的是：

- A. X单质不易与水反应 B. XO₂可被碳或氢还原为X
- C. XCl₄的沸点比SiCl₄的高 D. XH₄的稳定性比SiH₄的高

答案D

【解析】根据元素周期律，同族元素随着原子序数的递增，非金属性减弱，气态氢化物的稳定性减弱。故D选项有明显错误。其他选项可由硅的性质进行类推。

11. 在5mL 0.05 mol/L的某金属氯化物溶液中，滴加0.1 mol/L AgNO₃溶液，生成沉淀质量与加入AgNO₃溶液体积关系如图所示，则该氯化物中金属元素的化合价为：

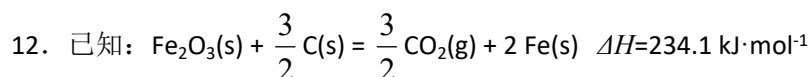


- A. +1 B. +2 C. +3 D. +4

答案C

【解析】设氯化物化学式为MCl_x

$$\begin{array}{ccc} \text{MCl}_x & \text{---} & x \text{ AgNO}_3 \\ 1 & & x \\ 5\text{mL} \times 0.05 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} & & 0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 7.5\text{mL} \\ & & x = 3 \end{array}$$



则 $2 \text{Fe}(\text{s}) + \frac{3}{2} \text{O}_2(\text{g}) = \text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s})$ 的 ΔH 是

- A. $-824.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ B. $-627.6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$
C. $-744.7 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ D. $-169.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$

答案A

【解析】 $\frac{3}{2} \times (2) = (1)$ 就可得 $2 \text{Fe}(\text{s}) + \frac{3}{2} \text{O}_2(\text{g}) = \text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s})$, 则 $\Delta H = \frac{3}{2} \Delta H_2 - \Delta H_1 = -824.4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

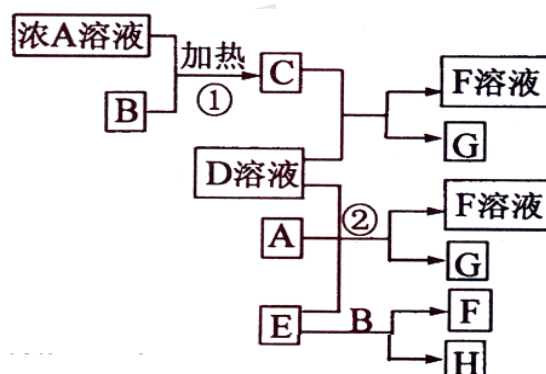
第II卷

本卷包括必考题和选考题两部分。第13题~第17题为必考题, 每个试题考生都必须作答。

第18题~第20题为选考题, 考生根据要求作答。

13. (9分)

有关物质存在如图所示的转化关系(部分产物已省略)。通常C为气体单质, G为紫黑色固体单质。实验室中, 常用固体E在B的催化下加热制取气体单质H。



请回答下列问题:

(1) 反应①的化学方程式为_____

(2) 反应②的离子方程式为_____

(3)写出另外一种实验室制取H的化学方程式_____

(4)D溶液与 $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 溶液混合可形成沉淀，此沉淀的 $K_{sp}=7.0 \times 10^{-9}$ 。将等体积的D溶液与 $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 溶液混合，若D的浓度为 $1 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$ ，则生成沉淀所需 $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 溶液的最小浓度为_____。

答案 (1) 反应①的方程式： $4\text{HCl}(\text{浓}) + \text{MnO}_2 \xrightarrow{\text{加热}} \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

(2) 反应②的离子方程式： $6\text{I}^- + \text{ClO}_3^- + 6\text{H}^+ = 3\text{I}_2 + \text{Cl}^- + 3\text{H}_2\text{O}$

(3) $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{二氧化锰}} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2\uparrow$ (也可用高锰酸钾加热分解)

(4) D溶液与 $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 反应生成沉淀为 PbI_2 ， $\text{PbI}_2 \rightleftharpoons \text{Pb}^{2+} + 2\text{I}^-$

$K_{sp} = c(\text{Pb}^{2+}) \cdot c(\text{I}^-)^2 = c(\text{Pb}(\text{NO}_3)_2) \div 2 \cdot (10^{-2} \div 2)^2 = 7.0 \times 10^{-9}$

所以 $c(\text{Pb}(\text{NO}_3)_2) = 5.6 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

【解析】首先得破框图，G为紫黑色固体单质，一般可预测为碘单质，可推得C物质为氯气，则A为盐酸、B为二氧化锰；E在二氧化锰的催化下制取H，则E为氯酸钾、H为氧气；F为氯化钾；于是D一定为碘化钾。所以推出A盐酸、B二氧化锰、C氯气、D碘化钾、E氯酸钾、F氯化钾、G碘、H氧气。

14. (8分)

汽车已经成为重要的交通工具，但其排放的尾气是空气的主要污染物之一。已知汽车尾气中的主要污染物有： C_mH_n (烃)、 SO_2 、 NO_x 、CO和C等，请回答下列有关问题。

(1)若用 C_mH_n 表示汽油的主要组成， C_mH_n 在空气中完全燃烧的化学方程式为____，汽油燃烧产生能量为汽车提供了动力，这一过程中能量的转化是由_____能转化为能，最终转化为机械能；

(2)通过车用燃油的精炼加工处理，可减少汽车尾气中的____(填化学式，多填本空不得分)排放；

(3)目前汽车尾气多采用催化转化的方法加以治理，写出在催化剂作用下 NO_x 与CO反应的化学方程式_____。

答案 (1) $4\text{C}_m\text{H}_n + (4m+n)\text{O}_2 \longrightarrow 2n\text{H}_2\text{O} + 4m\text{CO}_2$ ；化学；热能

(2) SO_2 (3) $2\text{NO}_x + 2x\text{CO} \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{N}_2 + 2x\text{CO}_2$

【解析】(1) 汽油燃烧的化学方程式为：

$4\text{C}_m\text{H}_n + (4m+n)\text{O}_2 \longrightarrow 2n\text{H}_2\text{O} + 4m\text{CO}_2$ ，燃烧过程为化学能转化为热能。

(2) 精炼汽油可以减少其中硫的含量从而减少二氧化硫的排放。

(3) 这和(1)一样,也是属于对未知物反应方程式的配平: $2\text{NO}_x + 2x\text{CO} \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{N}_2 + 2x\text{CO}_2$

15. (9分)

Li-SOCl₂电池可用于心脏起搏器。该电池的电极材料分别为锂和碳,电解液是LiAlCl₄-SOCl₂。电池的总反应可表示为: $4\text{Li} + 2\text{SOCl}_2 = 4\text{LiCl} + \text{S} + \text{SO}_2$ 。

请回答下列问题:

(1)电池的负极材料为_____,发生的电极反应为_____;

(2)电池正极发生的电极反应为_____;

(3)SOCl₂易挥发,实验室中常用NaOH溶液吸收SOCl₂,有Na₂SO₃和NaCl生成。

如果把少量水滴到SOCl₂中,实验现象是_____,反应的化学方程式为_____;

(4)组装该电池必须在无水、无氧的条件下进行,原因是_____。

答案(1)负极材料为Li(还原剂), $\text{Li} - \text{e}^- = \text{Li}^+$

(2) $2\text{SOCl}_2 + 4\text{e}^- = 4\text{Cl}^- + \text{S} + \text{SO}_2$

(3)出现白雾,有刺激性气体生成 $\text{SOCl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{SO}_2 \uparrow + 2\text{HCl} \uparrow$

(4)因为构成电池的两个主要成份Li能和氧气水反应,且SOCl₂也与水反应

【解析】分析反应的化合价变化,可得Li为还原剂,SOCl₂为氧化剂。

(1)负极材料为Li(还原剂), $\text{Li} - \text{e}^- = \text{Li}^+$

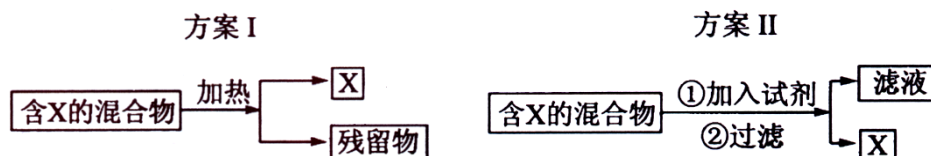
(2)负极反应式可由总反应减去正极反应式得到: $2\text{SOCl}_2 + 4\text{e}^- = 4\text{Cl}^- + \text{S} + \text{SO}_2$

(3)题中给出有碱液吸收时的产物,则没有碱液吸收时的产物应为SO₂和HCl,所以现象应该为出现白雾和有刺激性气体生成。

(4)因为构成电池的两个主要成份Li能和氧气水反应,且SOCl₂也与水反应

16. (9分)

下图表示从固体混合物中分离X的2种方案,请回答有关问题。

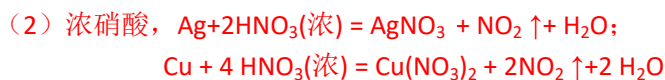


(1)选用方案I时,X应该具有的性质是_____,残留物应该具有的性质是_____;

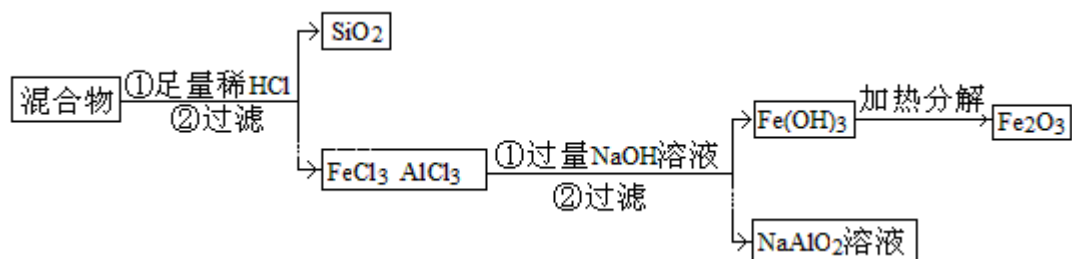
(2)选用方案II从某金属粉末(含有Au、Ag和Cu)中分离Au,加入的试剂是_____,有关反应的化学方程式为_____;

(3)为提纯某Fe₂O₃样品(主要杂质有SiO₂、Al₂O₃),参照方案I和II,请设计一种以框图形式表示的实验方案(注明物质和操作)_____。

答案(1)加热时可升华,或易挥发 热稳定性好,且没有挥发性



(3)



【解析】(1) 从题中给的信息可理解为升华或蒸馏, 因此X的性质为加热时可升华, 或易挥发。残留物必须热稳定性好, 且没有挥发性。

(2) 金、银、铜三种金属的活泼性最差, 不能与硝酸反应, 选用硝酸作为试剂, 过滤即可。

(3) 三种氧化物中, SiO_2 、 Al_2O_3 都能与强碱发生反应, 但 Fe_2O_3 不会反应, 可以选浓NaOH溶液反应后过滤。但如果 SiO_2 的含量大, 则不宜用前面所述方法, 可选用盐酸溶解, 过滤后去除 SiO_2 , 再在混合液中加入过量的溶液, 过滤得 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀, 洗涤后加热分解的方法。

17. (9分)

某含苯环的化合物A, 其相对分子质量为104, 碳的质量分数为92.3%。

(1)A的分子式为_____;

(2)A与溴的四氯化碳溶液反应的化学方程式为_____, 反应类型是_____;

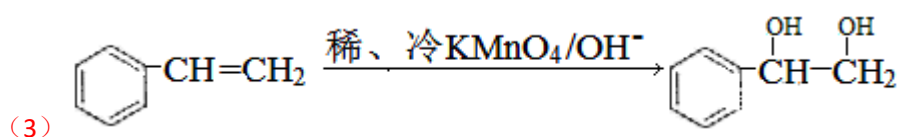
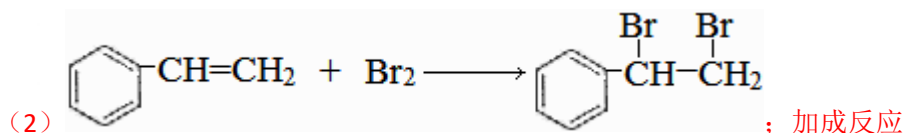


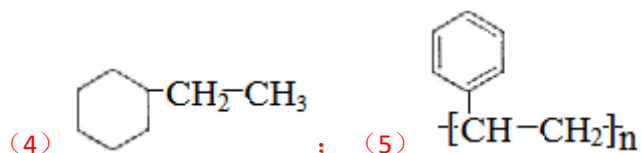
。请写出A与稀、冷的 KMnO_4 溶液在碱性条件下反应的化学方程式_____;

(4)一定条件下, A与氢气反应, 得到的化合物中碳的质量分数为85.7%, 写出此化合物的结构简式_____;

(5)在一定条件下, 由A聚合得到的高分子化合物的结构简式为_____。

答案(1) C_8H_8 ;





【解析】(1) $m(\text{C})=92.3\% \times 104=96$ 则 $m(\text{H})=8$ ，此含量不可能含其他原子。则 $96 \div 12=8$ 所以分子式为 C_8H_8 ；

(2) 该分子中含苯环，且分子能与溴的四氯化碳溶液反应，所以A应为乙烯基苯，该反应为加成反应；

(3) 分子中有碳碳双键，直接套用信息可得结果；

(4) 加氢反应，若只加成碳碳双键，则含H 9.43%，若苯环也加氢，则含H 14.3%，后者符合题意。

(5) 按碳碳双键的加聚反应写即可。

选考题(请考生在第18、19、20三题中任选一题做答，如果多做，则按所做的第一题计分。做答时用2B铅笔在答题卡上把所选题目的题号涂黑)。

18. (20分)

18-1~18-

3为选择题，每小题3分，在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。18-4题为非选择题，请在答题纸相应位置做答。

18-1. 下列化合物的核磁共振氢谱中出现三组峰的是：

- A. 2, 2, 3, 3-四甲基丁烷 B. 2, 3, 4-三甲基戊烷
C. 3, 4-二甲基己烷 D. 2, 5-二甲基己烷

答案D

【解析】分析题中各项分子中有几种不同的氢，则就有几组峰。A中只有1种氢，B中有4种，C中有4种，D中有3种。

18-

2. 已知某氨基酸的相对分子质量小于200，且氧的质量分数约为0.5，则其分子中碳的个数最多为：

- A. 5个 B. 6个 C. 7个 D. 8个

答案B

【解析】设分子中含羧基的数目是解题的关键。

含羧基数	氧所占相对原子质量和	相对分子质量约为	氨基占相对原子质量和	碳原子约所占相对原子质量
1	32	64	16	14
2	64	128	16	48
3	96	192	16	80

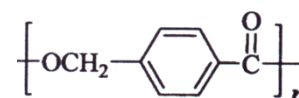
18-3. 分子式为C₅H₁₀O₂的酯共有(不考虑立体异构):

A. 7种 B. 8种 C. 9种 D. 10种

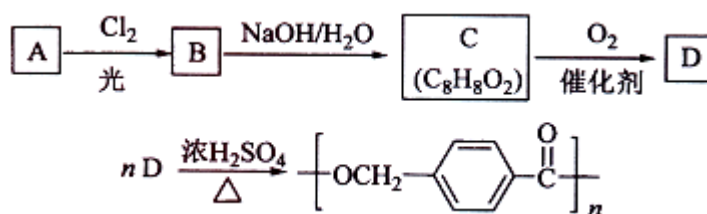
答案C

【解析】为了不出现遗漏，写的时候可以按如下分类来写异构体：

甲酸丁酯4种（丁基4种异构）、乙酸丙酯2种（丙基2种异构）、丙酸乙酯1种、丁酸甲酯2种（丁酸的烃基为丙基，丙基2种异构）共9种。

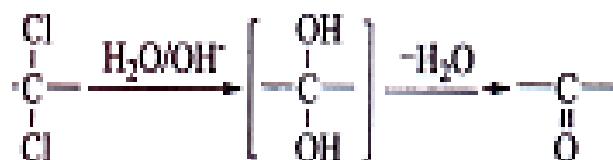


18-4(11分). 以下是某课题组设计的合成聚酯类高分子材料的路线:



已知:

- ①A的相对分子质量小于110，其中碳的质量分数约为0.9;
- ②同一碳原子上连两个羟基时结构不稳定，易脱水生成醛或酮:



- ③C可发生银镜反应。

请根据以上信息回答下列问题:

- (1)A的分子式为_____;
- (2)由A生成B的化学方程式为_____, 反应类型是_____;
- (3)由B生成C的化学方程式为_____, 该反应过程中生成的不稳定中间体的结构简式是_____;
- (4)D的结构简式为_____, D的同分异构体中含有苯环且水解产物之一为乙酸的有_____ (写结构简式)。

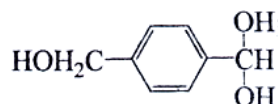
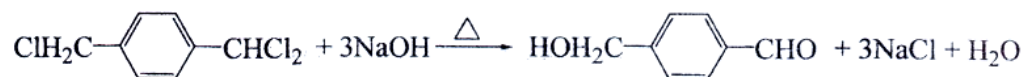
答案

(1) C_8H_{10}

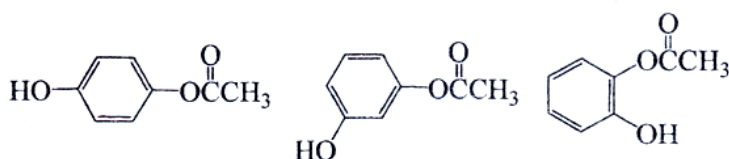


取代反应

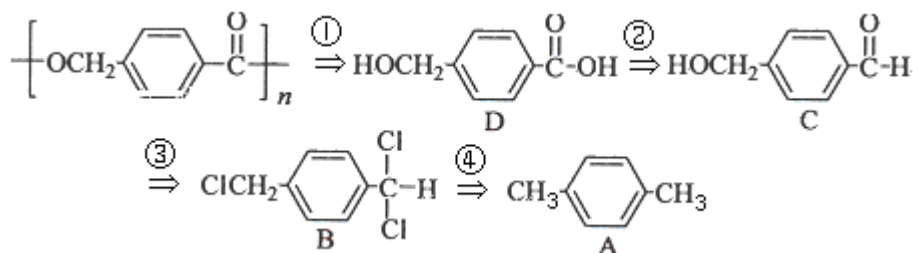
(3)



(4) $HOH_2C-C_6H_4-COOH$



【解析】合成题通常用逆推法：



逆推的第三步用到了题中所给的信息。(4)中能水解，且水解产物之一为乙酸，则一定为乙酸酯，所以有邻、间、对三种同分异构体。

19. (20分)

19-1~19-

3为选择题，每小题3分，在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。19-4题为非选择题，请在答题纸相应位置作答。

19-

1. 在以离子键为主的化学键中常含有共价键的成分。下列各对原子形成化学键中共价键成分最少的是：

- A. Li, F B. Na, F C. Na, Cl D. Mg, O

答案B

【解析】比较两原子电负性的差，其中Na与F的电负性差最大。

19-2. 下列有关物质性质、结构的表述均正确，且存在因果关系的是：

	表述I	表述II
A	在水中，NaCl的溶解度比I ₂ 的溶解度大	NaCl晶体中Cl ⁻ 与Na ⁺ 间的作用力大于碘晶体中分子间的作用力
B	通常条件下，CH ₄ 分子比PbH ₄ 分子稳定性高	Pb的原子半径比C的大，Pb与H之间的键能比C与H间的小
C	在形成化合物时，同一主族元素的化合价相同	同一主族元素原子的最外层电子数相同
D	P ₄ O ₁₀ 、C ₆ H ₁₂ O ₆ 溶于水后均不导电	P ₄ O ₁₀ 、C ₆ H ₁₂ O ₆ 均属于共价化合物

答案B

【解析】A选项中，NaCl溶于水是离子晶体的特性，I₂是非极性分子溶解度小；B选项中分子的稳定性与键能有关，所以正确；C中形成化合物不一定是最高价或最低价，所以不与最外层电子数呈因果关系；D选项因P₄O₁₀发生了反应，所以不能证明P₄O₁₀是共价化合物。

19-3. 下列说法中错误的是:

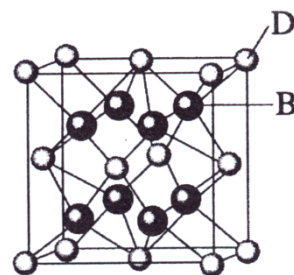
- A. SO₂、SO₃都是极性分子
- B. 在NH₄⁺和[Cu(NH₃)₄]²⁺中都存在配位键
- C. 元素电负性越大的原子，吸引电子的能力越强
- D. 原子晶体中原子以共价键结合，具有键能大、熔点高、硬度大的特性

答案A

【解析】A选项中，SO₃是平面三角形的分子，为非极性分子，明显错误。

19-4(11分)

已知A、B、C、D和E都是元素周期表中前36号的元素，它们的原子序数依次增大。A与其他4种元素既不在同一周期又不在同一主族。B和C属同一主族，D和E属同一周期，又知E是周期表中1—18列中的第7列元素。D的原子序数比E小5，D跟B可形成离子化合物其晶胞结构如右图。



请回答:

- (1)A元素的名称是_____;
- (2)B的元素符号是_____，C的元素符号是_____，B与A形成的化合物比C与A形成的化合物沸点高，其原因是_____
- (3)E属元素周期表中第_____周期，第_____族的元素，其元素名称是_____，它的+2价离子的电子排布式为_____;
- (4)从图中可以看出，D跟B形成的离子化合物的化学式为_____；该离子化合物晶体的密度为ag·cm⁻³，则晶胞的体积是_____ (只要求列出算式)。

答案

(1) 氢			
(2) F	Cl	氟化氢分子间存在氢键，氯化氢分子间没有氢键	
(3) 四	VIIB	锰	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5$
(4) CaF_2			$\frac{4 \times 78 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}{a \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3} \times 6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}}$

【解析】从D、E是周期表中1—

18列中E排第7列可判断E是第4周期VIIB族，所以D也在第4周期；图中离子化合物D：B=1：2，则D为Ca，且B的序数在前面，B为F，C为Cl；A与其他4种元素既不在同一周期又不在同一主族，所以A为H。

(2) 考查氢键；(3) 锰在周期表中的位置，+2价时已经失去个电子，所以排布式为[Ar]

$3d^5$ ；

$$(4) \rho = \frac{m}{V} = (40+38) \times 4 \div (6.02 \times 10^{23}) \text{ g} \div V = a \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$$

$$V = \frac{4 \times 78 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}{a \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3} \times 6.02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}}$$

20. (20分)

20-1~20-

3题为选择题，每小题3分，在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。20-

4题为非选择题，请在答题纸相应位置作答。

20-1. 下列有关肥皂的叙述中错误的是：

- A. 肥皂与纯碱的去污原理相同
- B. 肥皂可以加速油污在水中的分散
- C. 肥皂是油脂在碱性条件下水解生成的
- D. 肥皂主要成分的分子中含有亲油基团和亲水基团

答案A

【解析】A中纯碱的去污原理是碱性条件使油污水解，去污原理与肥皂不同；其他均为正确的叙述。

20-2. 下列使用化肥、农药的描述中正确的是：

- A. 高温多雨时比较适合施用钾肥
- B. 长期施用硫酸会造成土壤板结
- C. 石硫合剂必须与硫酸混合后才能施用

D. 过磷酸钙必须经硫酸处理后才能施用

答案B

【解析】A中钾肥易溶于水，多雨时易造成化肥的流失；B中硫酸铵溶于水呈酸性，易破坏土壤的胶体结构使土壤板结；C中石硫合剂主要成分是多硫化钙，具有渗透和侵蚀病菌细胞及害虫体壁的能力，能在植物体表面形成一层药膜起保护作用，如果和硫酸混合后施用，会生成硫酸钙使石硫合剂失去作用。D中有效成份为 $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ ，属水溶性速效磷肥，应直接使用。

20-3. 下列有关硬水及其软化的说法中错误的是：

- A. 离子交换法可以软化硬水
- B. 硬水中含有较多 Ca^{2+} 、 Mg^{2+}
- C. 生产、生活使用的天然水必须经软化
- D. 加热可使暂时硬水中的 Ca^{2+} 生成 CaCO_3 沉淀

答案C

【解析】A、B、D是一些常识，C中生活使用的硬水不是“必须”经软化使用。

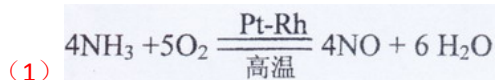
20-4(11分)

工业上常用氨氧化法生产硝酸，其过程包括氨的催化氧化(催化剂为铂铑合金丝网)、一氧化氮的氧化和水吸收二氧化氮生成硝酸。请回答下列问题：

- (1)氨催化氧化的化学方程式为_____；
- (2)原料气中空气必须过量，其主要原因是_____；
- (3)将铂铑合金做成薄丝网的主要原因是_____；
- (4)水吸收二氧化氮生成硝酸为放热反应，其化学方程式为_____

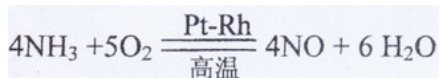
，为了提高水对二氧化氮的吸收率，可采取的措施为_____ (答2项)

答案



- (2) 提高氨的转化率和一氧化氮的转化率
- (3) 增大单位质量的催化剂与反应物的接触面积
- (4) $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HNO}_3 + \text{NO}$ 加压 降温

【解析】(1)



- (2) 根据平衡原理，增大反应物的浓度，平衡向正反应方向移动，以提高原料的转化率；
- (3) 这是为了增大铂铑合金的表面积，使接触面积增大，提升催化的效果；

(4) 为了提高吸收率，可根据溶解过程放热采用降温处理，且气体的吸收可用加压的方式

。