

2010年全国统一高考化学试卷（新课标）

参考答案与试题解析

可能用到的相对原子质量：H—1 B—11 C—12 N—14 O—16 Na—23
S—32 Cl—35.5 Ca—40 Cu—64

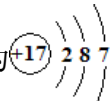
一、选择题

1. （2010全国新课标）下列各项表达中正确的是（ ）

A. Na_2O_2 的电子式为 $\text{Na}:\ddot{\text{O}}::\ddot{\text{O}}\text{Na}$

B. 106g的乙醇和丙醇混合液完全燃烧生成的 CO_2 为112L（标准状况）

C. 在氮原子中，质子数为7而中子数不一定为7

D. Cl⁻的结构示意图为 

【答案】C

【解析】本题综合性强,考点属于化学基本概念,既考查了重要化学用语电子式、微粒结构示意图、原子组成符号和同位素的概念,同时也考查了 V_m 的概念、混合的法则和守恒思想。B选项干扰性较强,它成立的前提是乙醇和丙醇按1:1的物质的量比混合。

2. （2010全国新课标）分子式为 $\text{C}_3\text{H}_6\text{Cl}_2$ 的同分异构体共有（不考虑立体异构）（ ）

A. 3种

B. 4种

C. 5种

D. 6种

【答案】B

【解析】考查同分异构体的书写。 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$ 的氢原子环境有两种,由此可知二氯取代发生在同一碳原子上和不同碳原子上的异构体各有2种,即 $2+2=4$

3. （2010全国新课标）下列各组中的反应,属于同一反应类型的是（ ）

A. 由溴丙烷水解制丙醇;由丙烯与水反应制丙醇

B. 由甲苯硝化制对硝基甲苯;由甲苯氧化制苯甲酸

C. 由氯代环己烷消去制环己烯;由丙烯加溴制1,2—二溴丙烷

D. 由乙酸和乙醇制乙酸乙酯;由苯甲酸乙酯水解制苯甲酸和乙醇

【答案】D

【解析】考查有机化学基本反应类型——

取代、加成、氧化、消去。A项前者为取代反应，后者为加成反应；B项前者为取代反应，后者为氧化反应；C项前者为消去反应，后者为加成反应；D项前者为酯化反应，后者为水解反应，均属于取代反应。

4. (2010全国新课标)把500mL含有BaCl₂和KCl的混合溶液分成5等分，取一份加入含a mol硫酸钠的溶液，恰好使钡离子完全沉淀；另取一份加入含b mol硝酸银的溶液，恰好使氯离子完全沉淀。则该混合溶液中钾离子浓度为 ()

A. 0.1 (b-2a) mol/L B. 10 (2a-b) mol/L C. 10 (b-a) mol/L D. 10 (b-2a) mol/L

【答案】D

【解析】本题属于无机综合计算，着重考查了守恒思想（电荷守恒）和物质的量浓度计算。一份溶液中

$$n(\text{K}^+) = (b-2a) \text{ mol}, \text{ 故 } c(\text{K}^+) = n/V = (b-2a)/0.1 = 10(b-2a) \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}.$$

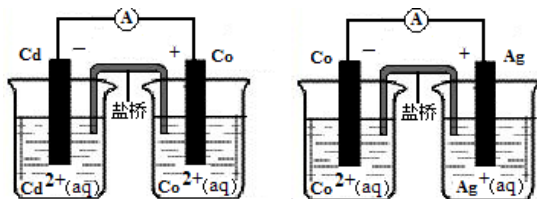
5. (2010全国新课标)已知：HCN(aq)与NaOH(aq)反应的 $\Delta H = -12.1 \text{ kJ/mol}$ ；HCl(aq)与NaOH(aq)反应的 $\Delta H = -55.6 \text{ kJ/mol}$ 。则HCN在水溶液中电离的 ΔH 等于 ()

A. -67.7 kJ/mol B. -43.5 kJ/mol C. +43.5 kJ/mol D. +67.7 kJ/mol

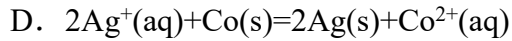
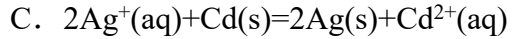
【答案】C

【解析】考查了盖斯定律的应用和中和热的概念。

6. (2010全国新课标)根据右图可判断下列离子方程式中错误的是 ()



- A. $2\text{Ag}(s) + \text{Cd}^{2+}(\text{aq}) = 2\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{Cd}(s)$
B. $\text{Co}^{2+}(\text{aq}) + \text{Cd}(s) = \text{Co}(s) + \text{Cd}^{2+}(\text{aq})$



【答案】 A

【解析】考查了原电池的概念、化学反应强弱规律和离子方程式的书写，命题角度新。

7. (2010全国新课标) 下表中评价合理的是()

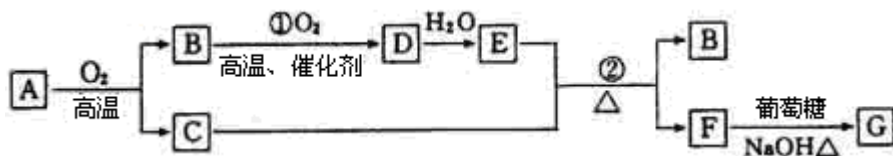
选项	化学反应及其离子方程式	评价
A	Fe_3O_4 与稀硝酸反应： $2\text{Fe}_3\text{O}_4+18\text{H}^+=6\text{Fe}^{3+}+\text{H}_2\uparrow+8\text{H}_2\text{O}$	正确
B	向碳酸镁中加入稀盐酸： $\text{CO}_3^{2-}+2\text{H}^+=\text{CO}_2\uparrow+\text{H}_2\text{O}$	错误，碳酸镁不应写成离子形式
C	向硫酸铵溶液中加入氢氧化钡溶液： $\text{Ba}^{2+}+\text{SO}_4^{2-}=\text{BaSO}_4\downarrow$	正确
D	FeBr_2 溶液与等物质的量的 Cl_2 反应： $2\text{Fe}^{2+}+2\text{Br}^-+2\text{Cl}_2=2\text{Fe}^{3+}+4\text{Cl}^-+\text{Br}_2$	错误， Fe^{2+} 与 Br^- 的化学计量数之比应为1:2

【答案】 B

【解析】考查离子方程式正误判定，呈现方式新颖。A项违反化学事实，起氧化作用的是 NO_3^- 而不是 H^+ ；B项正确；C项中复杂离子方程式只写了一半，错误；D项离子方程式正确，考虑到了反应强弱规律和电子转移守恒，评价错。

二、非选题

8. (2010全国新课标) (14分) 物质A~G有下图所示转化关系(部分反应物、生成物没有列出)。其中A为某金属矿的主要成分，经过一系列反应可得到B和C。单质C可与E的浓溶液发生反应，G为砖红色沉淀。



请回答下列问题：

(1)写出下列物质的化学式：B_____、E_____、G_____；

(2)利用电解可提纯C物质，在该电解反应中阳极物质是_____，阴极物质是_____，电解质溶液是_____；

(3)反应②的化学方程式是_____；

(4)将0.23molB和0.11mol氧气放入容积为1L的密闭容器中，发生反应①，在一定温度下，反应达到平衡，得到0.12molD，则反应的平衡常数K=_____。若温度不变，再加入0.50mol氧气后重新达到平衡，则B的平衡浓度_____（填“增大”、“不变”或“减小”），氧气的转化率_____（填“升高”、“不变”或“降低”），D的体积分数_____（填“增大”、“不变”或“减小”）。

【答案】 (1)SO₂ H₂SO₄ Cu₂O

(2)粗铜 精铜 CuSO₄溶液

(3) $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) \xrightarrow{\Delta} \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2\uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$

(4)23.8 mol⁻¹·L 减小 降低 减小

【解析】以无机框图推断为载体，综合考查浓硫酸的强氧化性、铜的电解精炼和化学平衡相关知识，难度适中。

(1) 根据已知条件走通转化关系图：

A B C D E F G

(Cu₂S) SO₂ Cu SO₃ H₂SO₄ CuSO₄ Cu₂O

按题目要求在指定位置写出B、E、G的化学式。

(2) 电解法精炼铜时，粗铜作阳极，精铜作阴极，电解质溶液为CuSO₄ (aq)。

(3) 该反应中浓硫酸表现了酸性和强氧化性。

(4) [mol/L] SO₂ (g) + O₂ (g) \rightleftharpoons SO₃ (g)

起 0.23 0.11 0

变 0.12 0.06 0.12

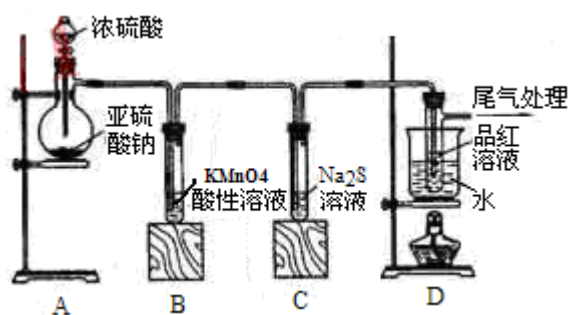
平 0.11 0.05 0.12

$$\therefore K = \frac{[SO_3]^2}{[SO_2]^2 \cdot [O_2]} = \frac{0.12^2}{0.11^2 \times 0.05} = 23.80 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

温度不变，再加入0.50mol

O₂，平衡右移，重新达到平衡后，[SO₂]_平减小，α(SO₂)升高，但α(O₂)反而降低，由于机械作用强于平衡移动，故SO₂体积分数减小。

9. (2010全国新课标) (15分) 某化学兴趣小组为探究SO₂的性质，按下图所示装置进行实验。



请回答下列问题：

- (1) 装置A中盛放亚硫酸钠的仪器名称是_____，其中发生反应的化学方程式为_____；
- (2) 实验过程中，装置B、C中发生的现象分别是_____、_____，这些现象分别说明SO₂具有的性质是_____和_____；装置B中发生反应的离子方程式为_____；
- (3) 装置D的目的是探究SO₂与品红作用的可逆性，请写出实验操作及现象_____；
- (4) 尾气可采用_____溶液吸收。

【答案】 (1) 蒸馏烧瓶 $Na_2SO_3 + H_2SO_4(\text{浓}) = Na_2SO_4 + SO_2 \uparrow + H_2O$

(2) 溶液由紫红色变为无色 无色溶液中出现黄色浑浊
还原性 氧化性 $5SO_2 + 2MnO_4^- + 2H_2O = 2Mn^{2+} + 5SO_4^{2-} + 4H^+$

(3) 品红溶液褪色后，关闭分液漏斗的旋塞，点燃酒精灯加热，溶液恢复为红色

(4)NaOH(其他合理答案也给分)

【解析】这是一道实验探究题,主要考查了SO₂的制备、性质、检验和尾气处理。很常规,学生答起来非常顺手。

10. (2010全国新课标) (14分) 某同学在用稀硫酸与锌制取氢气的实验中,发现加入少量硫酸铜溶液可加快氢气的生成速率。请回答下列问题:

(1)上述实验中发生反应的化学方程式有_____;

(2)硫酸铜溶液可以加快氢气生成速率的原因是_____;

(3)实验室中现有Na₂SO₄、MgSO₄、Ag₂SO₄、K₂SO₄等4种溶液,可与上述实验中CuSO₄溶液起相似作用的是_____;

(4)要加快上述实验中气体产生的速率,还可采取的措施有_____ (答两种);

(5)为了进一步研究硫酸铜的量对氢气生成速率的影响,该同学设计了如下系列实验。将表中所给的混合溶液分别加入到6个盛有过量Zn粒的反应瓶中,收集产生的气体,记录获得相同体积的气体所需时间。

实验 混合溶液	A	B	C	D	E	F
4mol/L H ₂ SO ₄ /mL	30	V ₁	V ₂	V ₃	V ₄	V ₅
饱和CuSO ₄ 溶液/ L	0	0.5	2.5	5	V ₆	20
H ₂ O/mL	V ₇	V ₈	V ₉	V ₁₀	10	0

①请完成此实验设计,其中: V₁=_____, V₆=_____, V₉=_____;

②反应一段时间后,实验A中的金属呈____色,实验E中的金属呈____色

;

③该同学最后得出的结论为:当加入少量CuSO₄溶液时,生成氢气的速率会大大提高。但当加入的CuSO₄溶液超过一定量时,生成氢气的速率反而会下降。请分析氢气生成速率下降的主要原因_____。

【答案】1) Zn+CuSO₄=ZnSO₄+Cu Zn+H₂SO₄=ZnSO₄+H₂

(2) CuSO₄与Zn反应产生的Cu与Zn形成Cu/Zn微电池,加快了氢气产生的速率

(3) Ag_2SO_4

(4) 升高反应温度、适当增加硫酸的浓度、增加锌粒的比表面积等

(5) ①30 10 17.5 ②灰黑 暗红

③当加入一定量的 CuSO_4 后,生成的单质Cu会沉积在Zn的表面,降低了Zn与溶液的接触面积

【解析】这是一道无机综合题,考查原电池反应原理,影响化学反应速率的因素,定量实验方法和分析解决实际问题的能力。体现了新课标高考重视对“过程与方法”的考查。

(1) 考生容易漏写“ $\text{Zn} + \text{CuSO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{Cu}$ ”。

(2) 置换出的少量Cu与Zn和稀硫酸构成原电池。

(3) 是(2)的延伸——Ag、Zn、稀硫酸也能构成原电池。

(4) 答案有多种,只要合理均可。

(5) ①着重考查学生对定量实验方法原理的理解和阅读图表获取信息的能力。该实验目的是“进一步研究硫酸铜的量对氢气生成速率的影响”,所以,应控制稀硫酸的量不变,故 $V_1=V_2=V_3=V_4=V_5=30$, $V_6=10$, $V_7=20$, $V_9=17.5$, $V_{10}=10$ 。

②考查单质Zn和Cu的颜色。

③考查学生分析解决实际问题的能力。

11. (2010全国新课标)[化学——选修化学与技术](15分)

水是一种重要的自然资源,是人类赖以生存不可缺少的物质。水质优劣直接影响人体健康。请回答下列问题:

(1)天然水中溶解的气体主要有_____、_____;

(2)天然水在净化处理过程中加入的混凝剂可以是_____ (填两种物质名称),其净水作用的原理是_____;

(3)水的净化与软化的区别_____;

(4)硬度为 1° 的水是指每升水含 10mgCaO 或与之相当的物质(如 7.1mgMgO)。若某天然水中 $c(\text{Ca}^{2+})=1.2\times 10^{-3}\text{mol/L}$, $c(\text{Mg}^{2+})=6\times 10^{-4}\text{mol/L}$,则此水的硬度为_____。

(5)若(4)中的天然水中还含有 $c(\text{HCO}_3^-)=8 \times 10^{-4} \text{ mol/L}$, 现要软化 10 m^3 这种天然水, 则需先加入 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ _____ g, 后加入 Na_2CO_3 _____ g。

【答案】1) 氧气(O_2) 二氧化碳(CO_2) (或氮气)

(2) 明矾、硫酸铝、硫酸铁、硫酸亚铁(填其中任何两种)

铝盐或铁盐在水中发生水解生成相应氢氧化物胶体, 它可吸附天然水中悬浮物并破坏天然水中的其他带异电的胶体, 使其聚沉, 达到净化目的

(3) 水的净化是用混凝剂(如明矾等)将水中胶体及悬浮物沉淀下来, 而水的软化是除去水中的钙离子和镁离子

(4) 10°

(5) 740 1484

【解析】题干精练, 设问明确。

(2) 中学生对混凝剂的提法也许不熟悉, 但只要理解净水原理这个问题便可迎刃而解。

(4) 以新情境给出水的硬度的概念, 理解了 this 概念, 计算就很轻松。此水的硬度为:

$$\frac{(1.2 \times 10^{-3} + 6 \times 10^{-3}) \times 56 \times 10^3}{10} = 10^\circ$$

(5) 注意 $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$ 溶液与 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 反应时 OH^- 的双重作用——沉淀 Mg^{2+} , 中和 HCO_3^- 。

$$\therefore m[\text{Ca}(\text{OH})_2] = [6 \times 10^{-4} + \frac{1}{2}(8 \times 10^{-4})] \times 10^4 \times 74 = 740 \text{ g}$$

$$M[\text{Na}_2\text{CO}_3] = (1.2 \times 10^{-3} + 1 \times 10^{-3} - 0.8 \times 10^{-3}) \times 10^4 \times 106 = 1484 \text{ g}$$

12. (2010全国新课标)[化学——选修物质结构与性质](15分)

主族元素W、X、Y、Z的原子序数依次增大, W的原子最外层电子数是次外层电子数的3倍。X、Y和Z分属不同的周期, 它们的原子序数之和是W原子序数的5倍。在由元素W、X、Y、Z组成的所有可能的二组分化合物中, 由元素W与Y形成的化合物M的熔点最高。请回答下列问题:

(1)W元素原子的L层电子排布式为 _____, W_3 分子空间构型为 _____

—;

(2) X单质与水发生主要反应的化学方程式为_____;

(3) 化合物M的化学式为_____, 其晶体结构与NaCl相同, 而熔点高于NaCl。M熔点较高的原因是_____。将一定量的化合物ZX负载在M上可制得ZX/M催化剂, 用于催化碳酸二甲酯与月桂醇酯交换合成碳酸二月桂酯。在碳酸二甲酯分子中, 碳原子采用的杂化方式有_____, O—C—O的键角约为_____;

(4) X、Y、Z可形成立方晶体结构的化合物, 其晶胞中X占据所有棱的中心, Y位于顶角, Z处于体心位置, 则该晶体的组成为X: Y: Z=_____;

(5) 含有元素Z的盐的焰色反应为_____色。许多金属盐都可以发生焰色反应, 其原因是_____。

【答案】 1) $2S^{2-}2P^4$ V形

(2) $2F_2+2H_2O=4HF+O_2$

(3) MgO 晶格能大 (MgO为2-2价态化合物) sp^3 和 sp^2 120°

(4) 3:1:1

(5) 紫

激发态的电子从能量较高的轨道跃迁到能量较低的轨道时, 以一定波长 (可见光区域) 光的形式释放能量

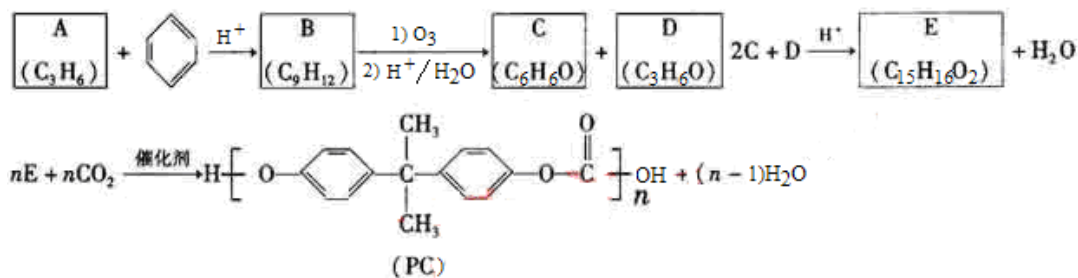
【解析】 先依据题设条件推出W、X、Y、Z各是什么元素, 然后依据题目要求填空。

W的原子最外层电子数是次外层的3倍, 可知W是氧(O); X、Y、Z分属不同周期, 它们的原子序数之和为40, 在由元素W、X、Y、Z组成的所有可能的二组分化合物中, 由元素W与Y形成的化合物M (即YW) 的熔点最高可以推出Y为镁(Mg), M为MgO, X为氢(H), Z为钾(K)。

13. (2010全国新课标) [化学——选修有机化学基础] (15分)

PC是一种可降解的聚碳酸酯类高分子材料, 由于其具有优良的耐冲击性和韧

性，因而得到了广泛的应用。以下是某研究小组开发的生产PC的合成路线：



已知以下信息：①A可使溴的CCl₄溶液褪色；②B中有五种不同化学环境的氢；

③C可与FeCl₃溶液发生显色反应；④D不能使溴的CCl₄溶液褪色，其核磁共振氢谱为单峰。

请回答下列问题：

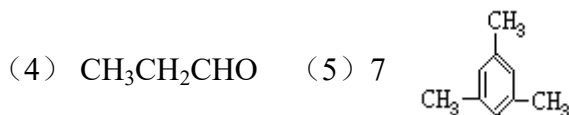
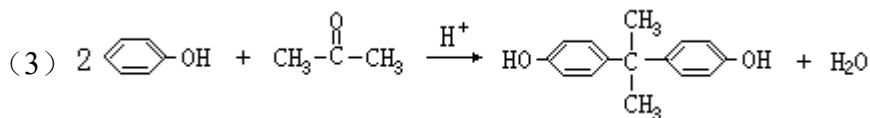
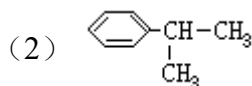
(1)A的化学名称是_____；(2)B的结构简式为_____；

(3)C与D反应生成E的化学方程式为_____；

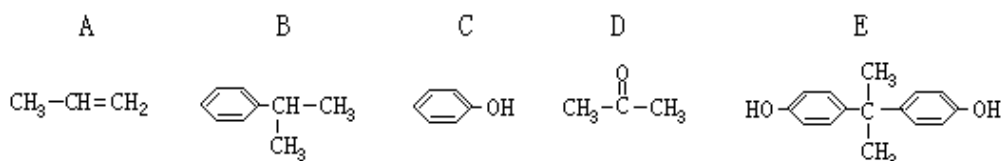
(4)D有多种同分异构体，其中能发生银镜反应的是_____ (写出结构简式)；

(5)B的同分异构体中含有苯环的还有_____种，其中在核磁共振氢谱中出现两组峰，且峰面积之比为3:1的是_____ (写出结构简式)。

【答案】 (1) 丙烯



【解析】 这是一道传统的有机合成题，与无机推断题解法一样，先走通转化关系（合成路线），再按要求抄写答案。



其中（4）、（5）两问设置条件书写同分异构体，实现了本题的选拔功能。