



加强教考衔接 深化教学改革

——2022年湖北省普通高中学业水平选择性考试化学试卷分析和2023届备考建议

武汉市新洲第一中学 杜来意
湖北省武昌实验中学 费欣宇
华中科技大学附属中学 樊会武
武汉市教育科学研究院 吴明好

一、2022年湖北省普通高中学业水平选择性考试化学试卷总体评价

2022年湖北卷化学试题以《中国高考评价体系》《普通高中化学课程标准》为理论基础,精选试题情境,体现价值引领作用,落实立德树人根本任务。转变设问角度,增强开放程度,体现核心素养为本的命题导向;突出发散性思维的考查,反对固化的答题套路;深化基础知识的考查,重视教材中的基础知识和重要实验;落实课程标准的要求,推进教考衔接,对今后的高中化学教学发挥着积极的导向作用。

1.精选试题情境,突显价值引领,落实立德树人

试题选取非晶态碳玻璃、卤化物光电材料和自发热材料等题材的使用,废水中重金属离子的处理,改善睡眠药物中间体的合成等素材情境,使考生认识化学学科对人类进步和社会发展的贡献,突显学科的社会价值;选取北京冬奥会用水快速制冰,武当山铜铸鎏金大殿等,展现我国现代科技成果和古代化工技艺,弘扬爱国主义情怀,突显学科育人价值;选取酸碱质子理论,拓宽科学视野,激发学习兴趣。介绍同位素示踪法研究反应机理和对发热材料的实验探究等,渗透了科学精神,突显学科的本质价值。试题体现了积极的导向作用和鲜明的育人功能,落实了立德树人的根本任务。

2.转变设问角度,加深考查层级,体现素养导向

第10题A选项是判断“ Be^{2+} 与 Al^{3+} 都能在水中与氨形成配合物”说法的正误。要求考生从“ $\text{Al}(\text{OH})_3$ 不能溶于氨水”这一个知识点出发,扩展到“ Be^{2+} 与 Al^{3+} 都不能在水中与氨形成配合物”,考查层级由“单点结构”加深到“抽象扩展结构”,考查方式由基本知识转向思维能力,体现证据推理与模型认知的核心素养,实现对知识、能力和素养的动态和全面的评价。再如第19题(5)问中,要求考生从“固体用量的改变不能使气相平衡发生移动”这个知识点,关联到试题中“反应②的发生不影响反应①的平衡移动”,考查层级由“单点结构”加深到“关联结构”等。

3.增强开放程度,突出发散性思维,反对固化套路

第18题(5)问中,要求考生对含 Li^+ 、 Cl^- 的滤液中通入 CO_2 ,能否析出 Li_2CO_3 固体作出判断并给出理由。由于滤液中 OH^- 浓度大小未知,若考生结合浓缩卤水中加入石灰乳应该过量这一证据,可以回答:“能,调节pH至碱性,生成足量使 Li^+ 沉淀完全的 CO_3^{2-} 。”若考生认为 OH^- 浓度不够,结合 $K_{sp}(\text{Li}_2\text{CO}_3)$ 较大这一证据,可以回答:“不能,滤液中 OH^- 浓度过低,生成的 CO_3^{2-} 无法完全沉淀 Li^+ ”。考生从不同的证据出发,经历不同的

思维过程,推理出不同的结论,体现了试题的开放性,鼓励考生运用发散性思维多角度分析解决问题,引导改变追求唯一标准答案,反对总结答题套路等固化的学习模式。

4. 重视教材实验,落实课标要求,推进教考衔接

课程标准指出:以实验为基础是化学学科的重要特征之一,化学实验对于全面发展学生的化学学科核心素养有着极为重要的作用。课程标准中规定了18个学生必做的实验。选择题中第1、3、4、6题均涉及化学实验或实践活动,其中第6题的四个选项中的实验内容和实验装置均来自于教材实验,考查考生对教材实验的掌握程度。非选择题第16、17、18、19四道题均涉及化学实验,其中第16题以市售85%的磷酸溶液提纯完整地考查了化学实验;第17(7)以被《科学》撤稿的一篇文章出发考查科学探究和化学实验的严谨性;第18题以“盐湖提锂”的框图流程考查实验原理和分离提纯等基本操作;第19题以“自发热材料”出发通过五组对比实验考查探究实验的基本方法。此类题型引导教师要重视实验教学,落实课程标准对化学实验的要求,推进“教”与“考”的有效衔接。

5. 深化基础考查,关注前沿热点,服务“双减”落地

试题立题情境素材丰富,知识点均落在教材之中或从教科书中能找到知识的伸展点。第5题的A选项涉及维生素C具有还原性,在人教版新教材必修第一册第42页有介绍;B选项涉及蛋白质的水解条件,在人教版新教材选择性必修3第112页有介绍;D选项涉及核酸的相关知识,在人教版新教材选择性必修3第119页有介绍。以教材为依托,考查化学学科的基础知识,一是引导考生减少盲目“机械刷题”,二是要求教师教学要把教材内容讲全讲透;C选项涉及我国科研团队在全球首次实现了从CO₂到淀粉的全合成,引导考生“跳出题海”,从教材中的知识点延伸,关注化学学科的前沿热点,解决实际问题。此类试题的考查,促进师生回归课标、回归教材、回归课堂,确保“双减”工作的落地。

二、2022年湖北省普通高中学业水平选择性考试化学试卷各题分析

(一) 考查要素梳理

基于《普通高中化学课程标准(2017年版2020年修订)》《中国高考评价体系》和“基于高考评价体系的化学学科考试内容改革实施路径”等文件内容,梳理化学试题考查的有关要素,列举如下。

1. 表中“考查情境”

选择“基于高考评价体系的化学学科考试内容改革实施路径”中如下五个方面填写:

- (1)日常生活情境; (2)生产环保情境; (3)学术探索情境;
(4)实验探究情境; (5)化学史料情境

2. 表中“必备知识”

选择“基于高考评价体系的化学学科考试内容改革实施路径”中如下五个方面填写:

- (1)化学语言与概念; (2)物质结构与性质; (3)化学变化与规律;
(4)物质转化与应用; (5)实验原理与方法

3. 表中“关键能力”

选择“基于高考评价体系的化学学科考试内容改革实施路径”中如下四个方面填写:

- (1)理解与辨析能力; (2)分析与推测能力; (3)归纳与论证能力;
(4)探究与创新能力

4. 表中“学科素养”

选择《普通高中化学课程标准(2017年版2020修订)》中如下五个方面填写:

- (1)宏观辨识与微观探析; (2)变化观念与平衡思想; (3)证据推理与模型认知;
(4)科学探究与创新意识; (5)科学态度与社会责任

5.表中“核心价值”

选择“基于高考评价体系的化学学科考试内容改革实施路径”中如下三个方面填写：

- (1)学科社会价值； (2)学科本质价值； (3)学科育人价值

6.表中“考查要求”

选择《中国高考评价体系》中如下四个方面填写：

- (1)基础性； (2)综合性； (3)应用性； (4)创新性

(二)试题分析

1.化学与生活密切相关,下列不涉及化学变化的是

- A.加入明矾后泥水变澄清 B.北京冬奥会用水快速制冰
C.炖排骨汤时加点醋味道更鲜 D.切开的茄子放置后切面变色

【答案】 B

【要素分析】

题号	考查情境	考查内容				考查要求
		必备知识	关键能力	学科素养	核心价值	
1	日常生活情境	物质转化与应用	理解与辨析	宏观辨识与微观探析	学科本质价值	应用性

【解题思路】本题选取“净水”“制冰”“炖汤”“切菜”等贴近学生生活实际的劳动场景,这种浸润式考查和引导,能让学生认识到劳动教育的重要性。以日常生活为情境,考查了盐类的水解、有机物的性质、氧化还原反应等必备知识。

A选项,明矾 $[KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O]$ 溶于水电离出 Al^{3+} , Al^{3+} 水解生成的 $Al(OH)_3$ 胶体能吸附水中的悬浮杂质而净水。 Al^{3+} 水解生成 $Al(OH)_3$ 胶体是化学变化,A项错误。

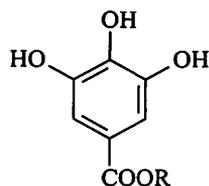
B选项,水和冰都是由水分子构成的物质,水制冰发生的是聚集状态的变化,是物理变化,B项正确。

C选项,炖排骨汤时加点醋,一方面 CH_3COOH 能促进骨头中 Ca^{2+} 溶出,另一方面,在醋酸电离出的 H^+ 的催化作用下,排骨中的蛋白质水解为 α -氨基酸,使味道更鲜,涉及化学变化,C项错误。

D选项,茄子切开后,其组织中的酚暴露在空气中,容易在多酚氧化酶的催化下被氧化而发生褐变,涉及化学变化,D项错误。

2.莲藕含多酚类物质,其典型结构简式如图所示。下列有关该类物质的说法错误的是

- A.不能与溴水反应
B.可用作抗氧化剂
C.有特征红外吸收峰
D.能与 Fe^{3+} 发生显色反应



【答案】 A

【要素分析】

题号	考查情境	考查内容				考查要求
		必备知识	关键能力	学科素养	核心价值	
2	学术探索情境	物质结构与性质	分析与推测	证据推理与模型认知	学科本质价值	基础性

【解题思路】本题以有机物的结构简式呈现学术探索情境,考查特定官能团的性质、测定有机物结构的手段等。

A选项,该物质结构含有酚羟基,能与 Br_2 发生苯环上的取代反应,A项符合题意。

B选项,酚羟基易被氧化,可作抗氧化剂,B项不符合题意。

C选项,通过红外光谱可以获得有机物官能团或化学键的信息,当用红外线照射该有机物分子时,可以得到O—H键等特征振动吸收峰,C项不符合题意。

D选项,酚羟基能与 Fe^{3+} 反应生成有色的络离子,发生显色反应,D项不符合题意。

3.武当山金殿是铜铸鎏金大殿。传统鎏金工艺是将金溶于汞中制成“金汞漆”,涂在器物表面,然后加火除汞,使金附着在器物表面。下列说法错误的是

- A.鎏金工艺利用了汞的挥发性
B.鎏金工艺中金发生了化学反应
C.鎏金工艺的原理可用于金的富集
D.用电化学方法也可实现铜上覆金

【答案】 B

【要素分析】

题号	考查情境	考查内容				考查要求
		必备知识	关键能力	学科素养	核心价值	
3	日常生活情境	反应变化与规律	归纳与论证	证据推理与模型认知	学科育人价值	应用性

【解题思路】本题以湖北本地著名建筑的传统制作工艺设置日常生活情境,彰显了地方特色,激发了考生学习兴趣,体现了学科的育人价值。考查特定金属的物理性质、电化学等主干知识。

A选项,“加火除汞”即加热使汞气化,利用了汞的挥发性,A项不符合题意。

B选项,鎏金工艺是将金溶于汞中,因金化学性质非常稳定,在整个过程中没有新物质生成,是物理变化,B项符合题意。

C选项,金能溶于汞中,且加热时汞挥发,利用这一特点可富集金,冶金生产中也用汞从矿石中提取某些金属,C项不符合题意。

D选项,用铜作阴极,以 $\text{K}[\text{Au}(\text{CN})_2]$ 溶液作电镀液,在阴极上发生电极反应: $[\text{Au}(\text{CN})_2]^- + e^- = \text{Au} + 2\text{CN}^-$,可实现铜上镀金,D项不符合题意。

4.下列各组离子在给定溶液中能大量共存的是

- A.在 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 氨水中: Ag^+ 、 Cu^{2+} 、 NO_3^- 、 SO_3^{2-}
B.在 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 氯化钠溶液中: Fe^{3+} 、 I^- 、 Ba^{2+} 、 HCO_3^-
C.在 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 醋酸溶液中: SO_4^{2-} 、 NH_4^+ 、 Br^- 、 H^+
D.在 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 硝酸银溶液中: K^+ 、 Cl^- 、 Na^+ 、 CO_3^{2-}

【答案】 C

【要素分析】

题号	考查情境	考查内容				考查要求
		必备知识	关键能力	学科素养	核心价值	
3	学术探索情境	反应变化与规律	分析与推测	宏观辨识与微观探析	学科本质价值	基础性

【解题思路】本题以离子共存问题设置学术探索情境,考查酸、碱和盐溶液中离子反应。

A选项, Ag^+ 、 Cu^{2+} 均能氨水反应而不能大量共存,氨水少量时: $\text{Ag}^+ + \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{AgOH} \downarrow + \text{NH}_4^+$ 、 $\text{Cu}^{2+} + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow + 2\text{NH}_4^+$;氨水过量时: $\text{Ag}^+ + 2\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]^+ + 2\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{Cu}^{2+} + 4\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = [\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$ 。A项不符合题意。

B选项, Fe^{3+} 与 I^- 、 HCO_3^- 均不能大量共存,涉及的反应是: $2\text{Fe}^{3+} + 2\text{I}^- = 2\text{Fe}^{2+} + \text{I}_2$ 、 $\text{Fe}^{3+} + 3\text{HCO}_3^- = \text{Fe}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{CO}_2 \uparrow$ 。B项不符合题意。

D选项, Ag^+ 与 Cl^- 、 CO_3^{2-} 均不能大量共存,涉及的反应是: $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl} \downarrow$ 、 $2\text{Ag}^+ + \text{CO}_3^{2-} = \text{Ag}_2\text{CO}_3 \downarrow$ 。D项不符合题意。



5. 化学物质与生命过程密切相关, 下列说法错误的是

- A. 维生素C可以还原活性氧自由基
B. 蛋白质只能由蛋白酶催化水解
C. 淀粉可用 CO_2 为原料人工合成
D. 核酸可视为核苷酸的聚合产物

【答案】 B

【要素分析】

题号	考查情境	考查内容				考查要求
		必备知识	关键能力	学科素养	核心价值	
5	日常生活情境	物质转化与应用	理解与辨析	宏观辨识与微观探析	学科本质价值	基础性

【解题思路】本题以与生命过程密切相关的物质设置日常生活情境, 考查教材中的基础知识, 引导教师在教学中把教材内容讲全讲透, 吸引学生从校外培训回归校内课堂, 从而助力“双减”工作的落地。关注化学科技发展、化学在生活中的应用, 引导学生“跳出题海”, 注重学科素养的发展。

A选项, 选项A源于人教版新教材必修第二册第113页的“防腐剂、抗氧化剂”: 有些食品会因在空气中被氧化而变质, 需要加入抗氧化剂。例如: 抗坏血酸(即维生素C)能被氧化为脱氢抗坏血酸而发挥抗氧化作用, 是水果罐头中常用的抗氧化剂; 氧自由基可造成生物膜系统损伤以及细胞内氧化磷酸化障碍, 是人体疾病、衰老和死亡的直接参与者, 具有强氧化性, 有较强还原性的维生素C可以还原活性氧自由基。A项不符合题意。

B选项, 选项B源于人教版新教材选择性必修3第112页: 蛋白质在酸、碱或酶的作用下, 逐步水解成相对分子质量较小的多肽, 最终水解得到氨基酸; 食物中的蛋白质在人体内各种蛋白酶的作用下水解成氨基酸, 氨基酸被肠壁吸收进入血液, 再在体内重新合成人体需要的蛋白质。B项符合题意。

C选项, 源于中国科学家的最新重大科技进展: 2022年5月, 中科院天津工业生物技术研究所与中科院大连化学物理研究所联合攻关, 首次在实验室中实现从二氧化碳到淀粉分子的全合成: 将二氧化碳先还原生成甲醇, 再转化为淀粉, 这一研究成果刊发在2021年9月《Science》上。C项不符合题意。

D选项, 源于人教版新教材选择性必修3第118页: 人们通过分析核酸水解的产物, 认识到核酸是由许多核苷酸单体形成的聚合物。D项不符合题意。

6. 下列实验装置(部分夹持装置略)或现象描述错误的是

A. 滴入酚酞溶液	B. 铁的吸氧腐蚀	C. 钠的燃烧	D. 石蜡油的热分解

【答案】 C

【要素分析】

题号	考查情境	考查内容				考查要求
		必备知识	关键能力	学科素养	核心价值	
6	实验探究情境	实验原理与方法	分析与推测	科学探究与创新意识	学科育人价值	应用性

【解题思路】本题以教材中的典型实验为基础设置实验探究情境, 考查化学实验中仪器的使用、实验原理的理解和实验现象的分析, 引导课堂中要落实实验教学, 让学生动手做实验, 贯彻落实课程标准对化学实

验的要求,促进“教”与“考”的衔接。

A选项,由于 CO_3^{2-} 水解能力强于 HCO_3^- ,浓度均为 $0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 时, Na_2CO_3 溶液的碱性较强,红色较深。取材于人教版新教材必修第一册第36页[实验2-4]。A项不符合题意。

B选项,食盐水显中性,铁钉浸泡后使铁发生吸氧腐蚀。取材于人教版新教材选择性必修1第108页[实验4-3]。B项不符合题意。

C选项,钠燃烧时放热,温度升高会使玻璃表面皿炸裂,该实验一般在坩埚中进行。取材于人教版新教材必修第一册教材第32页[实验2-1]。C项符合题意。

D选项,石蜡油高温分解可以生成烯烃。取材于人教版老教材必修2第67页《科学探究》栏目,实验图形与图3-7相同。D项不符合题意。

7. C_{60} 在高温高压下可转变为具有一定导电性、高硬度的非晶态碳玻璃。下列关于该碳玻璃的说法错误的是

- A.具有自范性
B.与 C_{60} 互为同素异形体
C.含有 sp^3 杂化的碳原子
D.化学性质与金刚石有差异

【答案】 A

【要素分析】

题号	考查情境	考查内容				考查要求
		必备知识	关键能力	学科素养	核心价值	
7	学术探索情境	物质结构与性质	理解与辨析	宏观辨识与微观探析	学科本质价值	基础性

【解题思路】本题以新材料的使用设置学术探索情境,考查晶体的性质、同素异形体的概念、原子杂化类型等基础知识。

A选项,晶体具有自范性,该碳玻璃是非晶体,没有自范性。A项符合题意。

B选项,碳玻璃与 C_{60} 都是由碳元素构成的不同单质,是同素异形体。B项不符合题意。

C选项,非晶体碳指碳原子不具有长程周期性排列的一类碳材料,它具有晶体碳的短程有序结构,展现出与晶体碳相似的物理性质。由于其长程有序破坏,整体上又表现出不同于晶体的各向同性特点,在实际应用上具备独特优势。由“高硬度”这一信息,推知其具有类似金刚石结构的碳原子,即含有 sp^3 杂化的碳原子。C项不符合题意。

D选项,碳玻璃与金刚石原子排列和结合状况不同,使其化学性质与金刚石产生差异。D项不符合题意。

8.硫代碳酸钠能用于处理废水中的重金属离子,可通过如下反应制备: $2\text{NaHS}(\text{s})+\text{CS}_2(\text{l})=\text{Na}_2\text{CS}_3(\text{s})+\text{H}_2\text{S}(\text{g})$ 。下列说法正确的是

- A. Na_2CS_3 不能被氧化
B. Na_2CS_3 溶液显碱性
C.该制备反应是熵减过程
D. CS_2 的热稳定性比 CO_2 的高

【答案】 B

【要素分析】

题号	考查情境	考查内容				考查要求
		必备知识	关键能力	学科素养	核心价值	
8	生产环保情境	反应变化与规律	分析与推测	宏观辨识与微观探析	学科本质价值	综合性

【解题思路】本题以废水中重金属离子的处理设置学术探索情境,综合考查氧化还原反应、溶液酸碱性、物质稳定性、化学反应进行的方向等必备知识。

A选项, Na_2CS_3 中硫元素显-2价,具有较强的还原性,能被空气中的 O_2 氧化。A项不符合题意。

B选项,O与S同主族,根据元素周期律, Na_2CS_3 与 Na_2CO_3 的结构和性质相似。 CS_3^{2-} 水解生成 OH^- 使溶液

显碱性。B项符合题意。

C选项,该制备反应生成的 H_2S 呈气态,是气体分子数增加的过程,即焓增过程。C项不符合题意。

D选项,由于原子半径: $S>O$,使得键长: $C=S>C=O$,因此,键能: $C=S<C=O$,即 $C=S$ 键更易断开, CS_2 的热稳定性比 CO_2 的低。D项不符合题意。

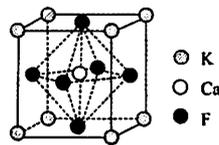
9.某立方卤化物可用于制作光电材料,其晶胞结构如图所示。下列说法错误的是

A. Ca^{2+} 的配位数为6

B.与 F^- 距离最近的是 K^+

C.该物质的化学式为 $KCaF_3$

D.若 F^- 换为 Cl^- ,则晶胞棱长将改变



【答案】 B

【要素分析】

题号	考查情境	考查内容				考查要求
		必备知识	关键能力	学科素养	核心价值	
9	学术探索情境	物质结构与性质	归纳与论证	证据推理与模型认知	学科本质价值	综合性

【解题思路】本题以卤化物晶胞结构图设置学术探索情境,考查晶胞的分析与计算。

A选项,在离子晶体中,配位数是指某种离子周围与其距离最近且等距的异电性离子的数目, Ca^{2+} 位于立方体的体心, F^- 位于立方体6个面的面心,因此, Ca^{2+} 的配位数是6。A项不符合题意。

B选项,设晶胞参数为 $a\text{ nm}$,则与 F^- 距离最近的 K^+ 的距离是 $\frac{\sqrt{2}a}{2}\text{ nm}$,与 F^- 距离最近的 Ca^{2+} 的距离是 $\frac{a}{2}\text{ nm}$,与 F^- 距离最近的 F^- 的距离是 $\frac{\sqrt{2}a}{2}\text{ nm}$,因此,与 F^- 距离最近的是 K^+ 。B项符合题意。

C选项,该晶胞中: K^+ 数是: $8 \times \frac{1}{8} = 1$, Ca^{2+} 数是1, F^- 数是: $6 \times \frac{1}{2} = 3$,则该物质 K^+ 、 Ca^{2+} 、 F^- 数之比是:1:1:3,其化学式为 $KCaF_3$ 。C项不符合题意。

D选项,若 F^- 换为 Cl^- ,由于 Cl^- 半径更大,从而导致晶胞棱长变长。D项不符合题意。

10. Be^{2+} 和 Al^{3+} 的电荷与半径之比相近,导致两元素性质相似。下列说法错误的是

A. Be^{2+} 与 Al^{3+} 都能在水中与氨形成配合物

B. $BeCl_2$ 和 $AlCl_3$ 的熔点都比 $MgCl_2$ 的低

C. $Be(OH)_2$ 和 $Al(OH)_3$ 均可表现出弱酸性

D. Be 和 Al 的氢化物都不能在酸中稳定存在

【答案】 A

【要素分析】

题号	考查情境	考查内容				考查要求
		必备知识	关键能力	学科素养	核心价值	
10	学术探索情境	物质结构与性质	分析与推测	宏观辨识与微观探析	学科本质价值	基础性

【解题思路】本题以 Be 和 Al 这两种性质相似的元素设置学术探索情境,精心设计设问角度,以 Be 和 Al 的化合物的性质为知识基础,突出对考生能力的考查。

A选项, Be^{2+} 与 Al^{3+} 在水中与氨形成 $Be(OH)_2$ 、 $Al(OH)_3$,因为 $Be(OH)_2$ 、 $Al(OH)_3$ 不能溶于氨水,所以 Be^{2+} 与 Al^{3+} 不能在水中与氨形成配合物。A项符合题意。

B选项, $BeCl_2$ 和 $AlCl_3$ 都是共价化合物,属于分子晶体,而 $MgCl_2$ 是离子晶体,因此, $BeCl_2$ 和 $AlCl_3$ 的熔点都比 $MgCl_2$ 的低。B项不符合题意。

C选项, $Be(OH)_2$ 和 $Al(OH)_3$ 二者均为两性氢氧化物,均既能发生碱式电离,又能发生酸式电离。二者的酸式电离方程式如下: $Be(OH)_2 + 2H_2O \rightleftharpoons [Be(OH)_4]^{2-} + 2H^+$ 、 $Al(OH)_3 + H_2O \rightleftharpoons [Al(OH)_4]^- + H^+$,均表现出弱

酸性。C项不符合题意。

D选项,Be和Al的氢化物是 BeH_2 和 AlH_3 ,其中氢元素显-1价, H^- 具有强还原性,能与酸中的 H^+ 发生归中反应生成 H_2 。D项不符合题意。

11.磷酰三叠氮是一种高能分子,结构简式为 $\text{O}=\text{P}(\text{N}_3)_3$ 。下列关于该分子的说法正确的是

A.为非极性分子

B.立体构型为正四面体形

C.加热条件下会分解并放出 N_2

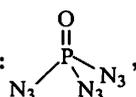
D.分解产物 NPO 的电子式为 $\text{N}::\text{P}::\ddot{\text{O}}:$

【答案】 C

【要素分析】

题号	考查情境	考查内容				考查要求
		必备知识	关键能力	学科素养	核心价值	
11	学术探索情境	物质结构与性质	分析与推测	宏观辨识与微观探析	学科本质价值	基础性

【解题思路】本题以陌生物质的结构设置学术探索情境,考查分子极性、立体构型、电子式,预测物质性质等。

A选项,磷酰三叠氮类比磷酸,其结构简式为:,由于其分子结构不对称,使正电中心与负电中心不重合,是极性分子。A项不符合题意。

B选项,以磷原子为体心,氧原子和氮原子为顶点,构成四面体,但非正四面体。B项不符合题意。

C选项, $\text{O}=\text{P}(\text{N}_3)_3$ 是高能分子,其分子中的叠氮结构极不稳定,加热时分解产生 N_2 ;也可以结合D项信息“分解产物 NPO ”,结合元素守恒可知分解时还有 N_2 生成。C项符合题意。

D选项, $\text{N}::\text{P}::\ddot{\text{O}}:$ 中N原子的孤电子对未画出,正确的电子式应该是 $:\text{N}::\text{P}::\ddot{\text{O}}:$ 。D项不符合题意。

12.根据酸碱质子理论,给出质子(H^+)的物质是酸,给出质子的能力越强,酸性越强。已知:

$\text{N}_2\text{H}_5^+ + \text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{N}_2\text{H}_4$ $\text{N}_2\text{H}_4 + \text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{N}_2\text{H}_5^+ + \text{CH}_3\text{COO}^-$ 。下列酸性强弱顺序正确的是

A. $\text{N}_2\text{H}_5^+ > \text{N}_2\text{H}_4 > \text{NH}_4^+$

B. $\text{N}_2\text{H}_5^+ > \text{CH}_3\text{COOH} > \text{NH}_4^+$

C. $\text{NH}_3 > \text{N}_2\text{H}_4 > \text{CH}_3\text{COO}^-$

D. $\text{CH}_3\text{COOH} > \text{N}_2\text{H}_5^+ > \text{NH}_4^+$

【答案】 D

【要素分析】

题号	考查情境	考查内容				考查要求
		必备知识	关键能力	学科素养	核心价值	
12	化学史料情境	反应变化与规律	归纳与论证	证据推理与模型认知	学科育人价值	创新性

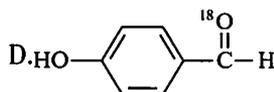
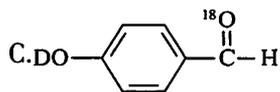
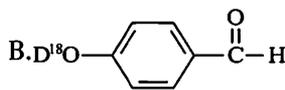
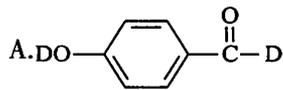
【解题思路】20世纪20年代丹麦化学家Bronsted和英国化学家Lowry提出酸碱质子理论,扩大了酸碱的物种范围,使酸碱理论的适用范围扩展到非水体系乃至无溶剂体系。酸和碱是统一在对质子的关系上:酸放出质子后变成了碱,而碱接受质子后就变成了酸。氨分子中去掉一个氢原子后剩余的一价原子团叫做氨基: $-\text{NH}_2$,氨分子中去掉两个氢原子后,剩下的二价基团,结构简式为 $\text{HN}=\text{}$ 或 $-\text{NH}-$,氨基和亚氨基中N原子的孤电子对,均能与质子形成配位键而接受质子,均表现出碱性。本题以酸碱质子理论基本要点设置化学史料情境,考查酸性强弱的比较,其中蕴含的科学思维可以开拓学生的思路,为学生认识酸碱提供新的视角,渗透着科学精神,体现了学科的育人价值。

在反应 $\text{N}_2\text{H}_5^+ + \text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{N}_2\text{H}_4$ 中,给出质子的是 N_2H_5^+ ,给出质子的能力: $\text{N}_2\text{H}_5^+ > \text{NH}_4^+$;在反应 $\text{N}_2\text{H}_4 + \text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{N}_2\text{H}_5^+ + \text{CH}_3\text{COO}^-$ 中,给出质子的是 CH_3COOH ,给出质子的能力: $\text{CH}_3\text{COOH} > \text{N}_2\text{H}_5^+$ 。综



合可知,给出质子的能力: $\text{CH}_3\text{COOH} > \text{N}_2\text{H}_5^+ > \text{NH}_4^+$,即酸性: $\text{CH}_3\text{COOH} > \text{N}_2\text{H}_5^+ > \text{NH}_4^+$ 。故D项符合题意。

13.同位素示踪是研究反应机理的重要手段之一。已知醛与 H_2O 在酸催化下存在如下平衡: $\text{RCHO} + \text{H}_2\text{O} \xrightleftharpoons{\text{H}^+} \text{RCH}(\text{OH})_2$ 。据此推测,对羟基苯甲醛与10倍量的 D_2^{18}O 在少量酸催化下反应,达到平衡后,下列化合物中含量最高的是



【答案】 C

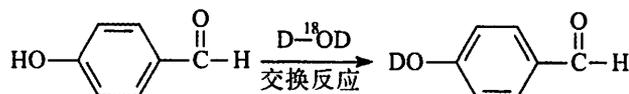
【要素分析】

题号	考查情境	考查内容				考查要求
		必备知识	关键能力	学科素养	核心价值	
13	学术探索情境	反应变化与规律	归纳与论证	变化观念与平衡思想	学科本质价值	创新性

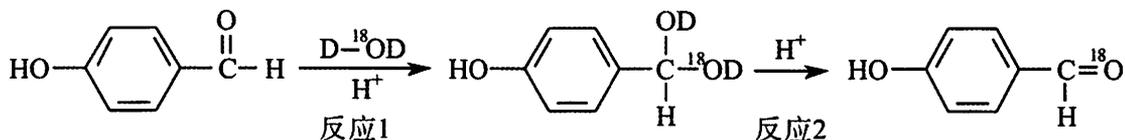
【解题思路】本题以同位素示踪法研究反应机理设置学术探索情境,考查反应机理、化学反应速率与平衡等核心知识。选择同位素示踪法这一新的研究方法,展现了化学学科的创新特征。试题突破传统的反应机理题的呈现方式,体现了创新性考查的要求。

解法一:由于酚羟基的H相对活泼,会发生H和D的交换,且存在“10倍量的 D_2^{18}O ”,反应生成的

远多于为交换对羟基苯甲醛。交换示意图如下所示:



对羟基苯甲醛与 D_2^{18}O 发生加成反应,如下图中的“反应1”所示,该生成物在酸催化下亦能脱去一个水分子,发生下图中的“反应2”。由于存在“10倍量的 D_2^{18}O ”,使为主要产物。



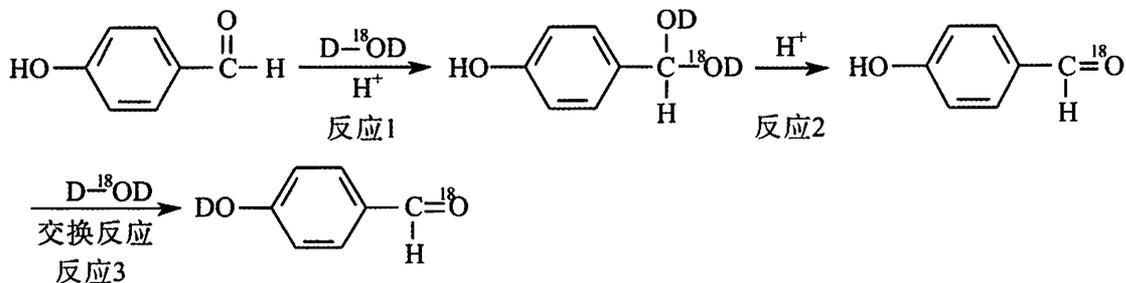
由于上述反应的同时进行,在 D_2^{18}O 大量过量的情况下,使成为含量最高的产物,故

本题答案选C。

解法二:根据普通高中课程标准实验版教科书·化学选修2《化学与技术》P37“科学视野·提取重水的方法”,结合张祖德主编的《无机化学》P338“轻的同位素的化学键比重的同位素的化学键更容易断”可知:

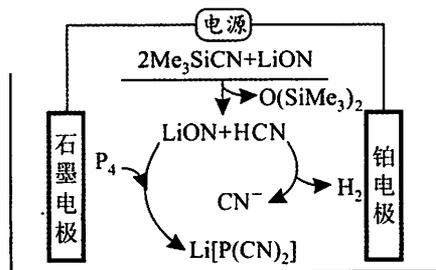
对羟基苯甲醛与 D_2^{18}O 发生加成反应,如下图中的“反应1”所示。当两个羟基连接在同一个碳原子上时

不稳定,在酸催化下会脱水(D_2O 或 D_2^{18}O)得到含 ^{18}O 的醛基($-\overset{18}\text{O}=\text{C}-\text{H}$)或不含 ^{18}O 的醛基($-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$)。因为,即“ $\text{C}-\text{O}$ ”比“ $\text{C}-^{18}\text{O}$ ”更容易断开,发生下图中的“反应2”。同理,“ $\text{H}-\text{O}$ ”比“ $\text{D}-^{18}\text{O}$ ”更容易断开,会发生氢的交换反应,如下图中的“反应3”所示。实际反应过程中,这三个反应是同时进行的。



14.含磷有机物应用广泛。电解法可实现由白磷直接制备 $\text{Li}[\text{P}(\text{CN})_2]$, 过程如图所示 (Me 为甲基)。下列说法正确的是

- A. 生成 1 mol $\text{Li}[\text{P}(\text{CN})_2]$, 理论上外电路需要转移 2 mol 电子
- B. 阴极上的电极反应为: $\text{P}_4 + 8\text{CN}^- - 4\text{e}^- = 4[\text{P}(\text{CN})_2]^-$
- C. 在电解过程中 CN^- 向铂电极移动
- D. 电解产生的 H_2 中的氢元素来自于 LiOH



【答案】 D

【要素分析】

题号	考查情境	考查内容				考查要求
		必备知识	关键能力	学科素养	核心价值	
14	学术探索情境	反应变化与规律	归纳与论证	宏观辨识与微观探析	学科本质价值	应用性

【解题思路】本题以电解法制备新物质设置学术探索情境,考查电化学相关知识,涉及的考点有电化学相关计算、电极反应式的书写、离子移动方向、元素的溯源等。

A 选项, P_4 中磷元素是 0 价, $\text{Li}[\text{P}(\text{CN})_2]$ 中磷元素是 +1 价, 生成 1 mol $\text{Li}[\text{P}(\text{CN})_2]$ 时, P_4 失去 1 mol 电子, 即外电路中转移 1 mol 电子。A 项不符合题意。

B 选项, 阴极发生还原反应, 其反应式为: $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- = \text{H}_2 \uparrow$ 。B 项不符合题意。

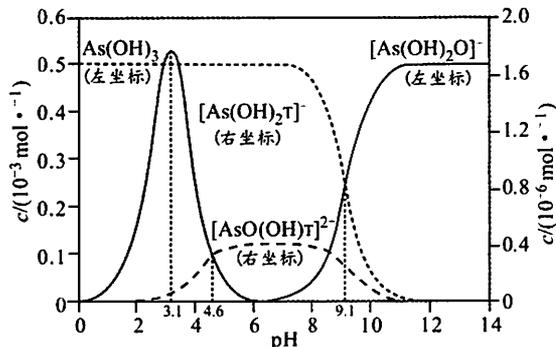
C 选项, 电解过程中 CN^- 向阳极 (石墨电极) 移动。C 项不符合题意。

D 选项, H_2 中的氢元素直接来自于 HCN , 又根据 HCN 是由反应 $2\text{Me}_3\text{SiCN} + \text{LiOH} = \text{O}(\text{SiMe}_3)_2 + \text{LiCN} + \text{HCN}$ 生成, 因此, H_2 中的氢元素来自于 LiOH 。D 项符合题意。

15. 下图是亚砷酸 $\text{As}(\text{OH})_3$ 和酒石酸 (H_2T , $\lg K_{a1} = -3.04$, $\lg K_{a2} = -4.37$) 混合体系中部分物种的 $c - \text{pH}$ 图 (浓度: 总 As 为 $5.0 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 总 T 为 $1.0 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$)。

下列说法错误的是

- A. $\text{As}(\text{OH})_3$ 的 $\lg K_{a1}$ 为 -9.1
- B. $[\text{As}(\text{OH})_2\text{T}]^-$ 的酸性比 $\text{As}(\text{OH})_3$ 的强
- C. $\text{pH} = 3.1$ 时, $\text{As}(\text{OH})_3$ 的浓度比 $[\text{As}(\text{OH})_2\text{T}]^-$ 的高
- D. $\text{pH} = 7.0$ 时, 溶液中浓度最高的物种为 $\text{As}(\text{OH})_3$



【答案】 D

【要素分析】

题号	考查情境	考查内容				考查要求
		必备知识	关键能力	学科素养	核心价值	
15	学术探索情境	反应变化与规律	归纳与论证	证据推理与模型认知	学科本质价值	创新性

【解题思路】本题以电解质溶液中的粒子反应与平衡的图像问题设置学术探索情境,考查电离常数、酸性判断、物种浓度的比较等。图像以双纵坐标的形式呈现多物种的浓度与 pH 的关系,增加了试题的陌生

程度,创新了电解质溶液图像的呈现方式,体现了创新性的考查要求。

A选项, $\text{As}(\text{OH})_3$ 的 $K_{a1} = \frac{c(\text{H}^+) \cdot c[\text{As}(\text{OH})_2\text{O}^-]}{c[\text{As}(\text{OH})_3]}$, 将 $\text{pH}=9.1$ 时, $c[\text{As}(\text{OH})_2\text{O}^-] = c[\text{As}(\text{OH})_3]$ 代入表达式, 得到 $K_{a1} = 10^{-9.1}$, 因此 $\lg K_{a1} = -9.1$ 。A项不符合题意。

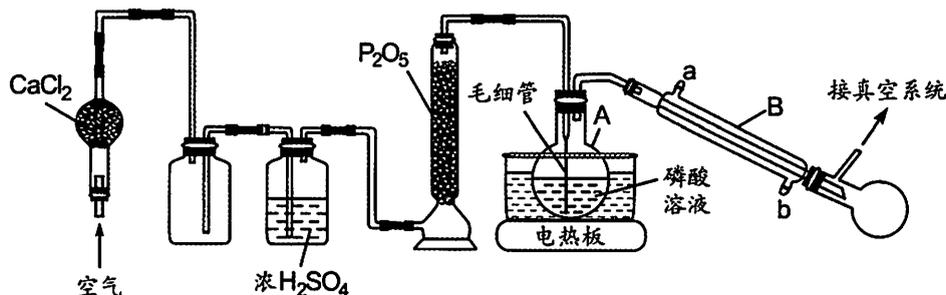
B选项, $[\text{As}(\text{OH})_2\text{T}]^-$ 的 $K_a = \frac{c(\text{H}^+) \cdot c\{[\text{AsO}(\text{OH})\text{T}]^{2-}\}}{c\{[\text{As}(\text{OH})_2\text{T}]^-\}}$, 将 $\text{pH}=4.6$ 时, $c\{[\text{As}(\text{OH})_2\text{T}]^-\} = c\{[\text{AsO}(\text{OH})\text{T}]^{2-}\}$ 代入表达式, 得到 $K_a = 10^{-4.6} > 10^{-9.1}$, 即酸性: $[\text{As}(\text{OH})_2\text{T}]^- > \text{As}(\text{OH})_3$ 。B项不符合题意。

C选项, 由图中数据可知: $\text{pH}=3.1$ 时, $c[\text{As}(\text{OH})_3] \approx 5.0 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $c\{[\text{As}(\text{OH})_2\text{T}]^-\} \approx 1.8 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, $\text{As}(\text{OH})_3$ 的浓度比 $[\text{As}(\text{OH})_2\text{T}]^-$ 的高。C项不符合题意。在解答该选项时, 需注意左坐标和右坐标所乘的数量级不同。

D选项, 由 $\lg K_{a1} = -3.04$, 即: 当 $\text{pH}=7$ 时, $10^{-3.04} = \frac{10^{-7} \cdot c(\text{HT}^-)}{c(\text{H}_2\text{T})}$, 可得: $\frac{c(\text{HT}^-)}{c(\text{H}_2\text{T})} = 10^{3.96}$, 即 $c(\text{HT}^-) \gg c(\text{H}_2\text{T})$; 再由 $\lg K_{a2} = -4.37$, 同理可知: $c(\text{T}^{2-}) \gg c(\text{HT}^-)$ 。综合可知: 当 $\text{pH}=7$ 时, $c(\text{T}^{2-}) \gg c(\text{HT}^-) \gg c(\text{H}_2\text{T})$ 。而总 T 为 $1.0 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 因此, $c(\text{T}^{2-}) \approx 1.0 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。由图可知, $\text{pH}=7$ 时, $c[\text{As}(\text{OH})_3] \approx 5.0 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 。所以 $\text{pH}=7.0$ 时, $c(\text{T}^{2-}) > c[\text{As}(\text{OH})_3]$, 溶液中浓度最高的物种是 T^{2-} , 不是 $\text{As}(\text{OH})_3$ 。D项符合题意。

16.(14分)

高技术领域常使用高纯试剂。纯磷酸(熔点为 42°C , 易吸潮)可通过市售 85% 磷酸溶液减压蒸馏除水、结晶除杂得到, 纯化过程需要严格控制温度和水分, 温度低于 21°C 易形成 $2\text{H}_3\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (熔点为 30°C), 高于 100°C 则发生分子间脱水生成焦磷酸等。某兴趣小组为制备磷酸晶体设计的实验装置如下(夹持装置略):



回答下列问题:

- (1) A 的名称是_____。B 的进水口为_____ (填“a”或“b”)。
- (2) P_2O_5 的作用是_____。
- (3) 空气流入毛细管的主要作用是防止_____, 还具有搅拌和加速水逸出的作用。
- (4) 升高温度能提高除水速度, 实验选用水浴加热的目的是_____。
- (5) 磷酸易形成过饱和溶液, 难以结晶, 可向过饱和溶液中加入_____ 促进其结晶。
- (6) 过滤磷酸晶体时, 除了需要干燥的环境外, 还需要控制温度为_____ (填标号)。
A. $< 20^\circ\text{C}$ B. $30 \sim 35^\circ\text{C}$ C. $42 \sim 100^\circ\text{C}$
- (7) 磷酸中少量的水极难除去的原因是_____。

【答案】

- (1) 圆底烧瓶(1分) b(1分)
- (2) 干燥(2分)
- (3) 暴沸(2分)
- (4) 防止温度过高生成焦磷酸(2分)

- (5)磷酸晶种(2分)
(6)B(2分)
(7)磷酸分子和水分子之间存在氢键(2分)

【要素分析】

题号	考查情境	考查内容				考查要求
		必备知识	关键能力	学科素养	核心价值	
(1)	学术探索情境 生产环保情境	实验原理与方法	理解与辨析	证据推理与模型认知	学科本质价值 学科社会价值	基础性
(2)		实验原理与方法	分析与推测	证据推理与模型认知		基础性
(3)		实验原理与方法	分析与推测	证据推理与模型认知		基础性
(4)		实验原理与方法	分析与推测	证据推理与模型认知		应用性
(5)		实验原理与方法	探究与创新	证据推理与模型认知		应用性
(6)		实验原理与方法	分析与推测	证据推理与模型认知		综合性
(7)		物质结构与性质	归纳与论证	宏观辨识与微观探析		创新性 综合性

【解题思路】

该题以实验室由磷酸溶液制备磷酸晶体设置实验探究情境,用制备磷酸晶体实验装置考查了仪器的名称、仪器的使用、试剂的作用、装置的作用、实验条件的选择和目的、实验的基本操作、原理解释等。

(1)根据实验装置可知,A为圆底烧瓶。冷凝管的冷却水的方向下进上出,以便充满冷凝管,所以选b。

几种常见烧瓶辨析:



蒸馏烧瓶一般用于蒸馏操作,加热时需垫石棉网,液体量不超容积的 $\frac{2}{3}$,不少于容积的 $\frac{1}{3}$,蒸馏时温度计水银球的位置应与蒸馏烧瓶支管口的下沿平齐,蒸馏时先在瓶底加入少量沸石(或碎瓷片),以防暴沸。平底烧瓶一般用于有机合成和无机制备的实验中,常用于组装仪器,但一般不用作加热的反应器。圆底烧瓶一般用于加热容器或反应容器,加热时需垫石棉网,液体量不超容积的 $\frac{2}{3}$,不少于容积的 $\frac{1}{3}$,还可用于组装喷泉实验等装置。三颈烧瓶一般用于加热容器或反应容器,窄口并可配合橡皮塞的使用,来连接其它的玻璃器材如冷凝管或恒压滴液漏斗等,加热时需垫石棉网,液体量不超容积的 $\frac{2}{3}$,不少于容积的 $\frac{1}{3}$ 。克氏分馏烧瓶一般用于真空减压蒸馏操作。

(2)由题目中纯磷酸(熔点为 42°C ,易吸潮)信息可知,纯磷酸容易吸潮,所以要尽可能保证无水环境,即 P_2O_5 的作用为干燥。五氧化二磷是酸性干燥剂,能与水剧烈反应生成偏磷酸 $\text{P}_2\text{O}_5+\text{H}_2\text{O}=2\text{HPO}_3$,可以干燥酸性气体或中性气体。

(3)毛细管是减压蒸馏装置的特征仪器,其作用和蒸馏装置中沸石作用一样,防止暴沸。



考点溯源:本考点来自人教版普通高中课程标准实验教科书化学选修5《有机化学基础》第17页,含有杂质的工业乙醇的蒸馏[实验1-1]的备注②中——“素烧瓷片微孔中的气体受热膨胀后呈细小气泡状逸出,可成为液体受热的气化中心,使液体平稳沸腾,防止暴沸。”

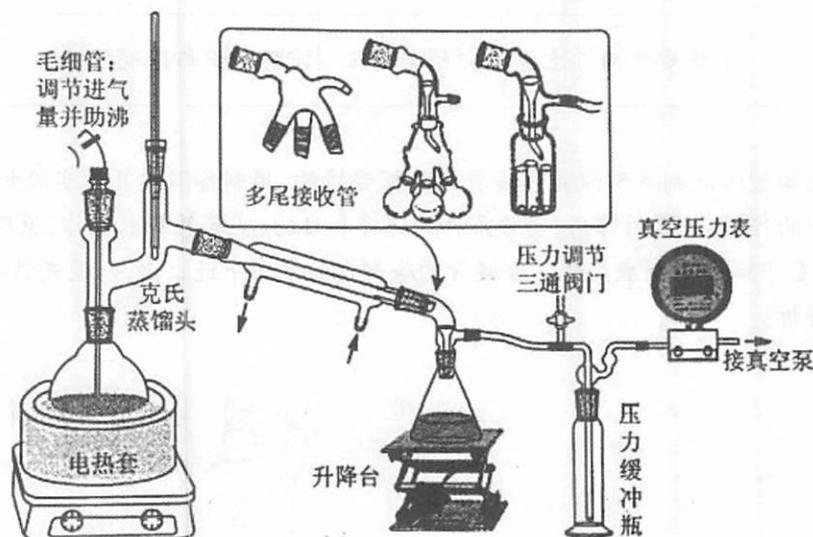
关于减压蒸馏(减压分馏)

考点溯源:本考点来自人教版普通高中课程标准实验教科书化学选修5《有机化学基础》第34页,图2-2原油的分馏及裂化的产品和用途示意图。石油的减压分馏——“石油通过常压分馏可以得到石油气、汽油、煤油、柴油等;而减压分馏可以得到润滑油、石蜡等相对分子质量较大的烷烃”。

操作原理:减压蒸馏就是在低于大气压力下进行的蒸馏操作。它是分离和提纯沸点高、热稳定性差的有机化合物的重要方法。利用上述原理,在蒸馏装置上连接真空泵,使系统内压降低,从而使液体化合物在较低温度下沸腾而被蒸出。

适用对象:在常压蒸馏时未达到沸点即已受热分解、氧化或聚合的物质。

实验装置:减压蒸馏和常压蒸馏相比增加了减压系统,但并不仅是常压蒸馏加减压系统那么简单。实验装置如下图:



①采用克氏蒸馏头:真空状态下蒸馏,液体更容易发生液泛或暴沸,采用克氏蒸馏头可降低其发生的风险和后果。将毛细管插入蒸馏液体可调节进气量,一方面可控制调节真空度,另一方面可助沸(微量气体从液体里冒出微小的气泡,形成许多气化中心)。

②加热与冷却:需根据低压下馏分的沸点进行选择。若馏分沸点很高,或为低熔点固体,可不用冷凝管,将蒸馏头支管直接与接收瓶相连。

③馏分的接收:低压状态下多个馏分的接收不易中断,应采用多尾接收管。

④玻璃器要耐真空,装置的密闭性良好。

⑤减压系统要有压力缓冲瓶,并配备三通阀门,以便与大气相通,防止泵液倒吸。

(4)水浴温度低于 100°C ,由题目信息可知:“高于 100°C 则发生分子间脱水生成焦硫酸”,所以水浴目的是为防止温度过高生成焦磷酸。

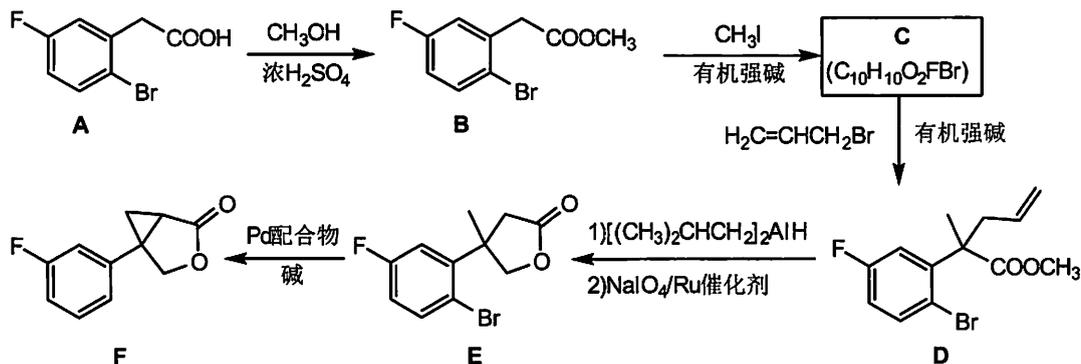
(5)若溶液过饱和但难以结晶,则需要在溶液加入适量的磷酸晶种,然后等待结晶即可。过饱和溶液是不稳定的,如果搅拌溶液、使溶液受到震动、摩擦容器器壁或者往溶液里投入固体“晶种”,溶液里的过量溶质就会马上结晶析出。

(6)由题中信息“温度低于 21°C 易形成 $2\text{H}_3\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (熔点为 30°C)”可知,过滤时温度应大于 30°C ,但又不应该过高,所以选择B。

(7)本实验装置已具有三个干燥装置,若制得的磷酸中存在少量的水极难除去,其原因应是磷酸分子和水分子之间存在分子间氢键,难以分离。

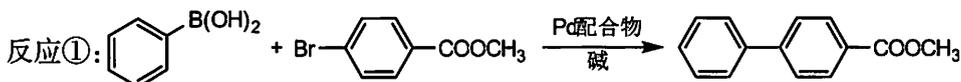
17.(14分)

化合物F是制备某种改善睡眠药物的中间体,其合成路线如下:

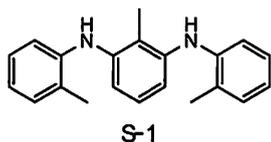


回答下列问题:

- (1)A→B的反应类型是_____。
- (2)化合物B核磁共振氢谱的吸收峰有_____组。
- (3)化合物C的结构简式为_____。
- (4)D→E的过程中,被还原的官能团是_____,被氧化的官能团是_____。
- (5)若只考虑氟的位置异构,则化合物F的同分异构体有_____种。
- (6)已知A→D、D→E和E→F的产率分别为70%、82%和80%,则A→F的总产率为_____。
- (7)Pd配合物可催化E→F转化中C-Br键断裂,也能催化反应①:



为探究有机小分子催化反应①的可能性,甲、乙两个研究小组分别合成了有机小分子S-1(结构如下图所示)。在合成S-1的过程中,甲组使用了Pd催化剂,并在纯化过程中用沉淀剂除Pd;乙组未使用金属催化剂。研究结果显示,只有甲组得到的产品能催化反应①。

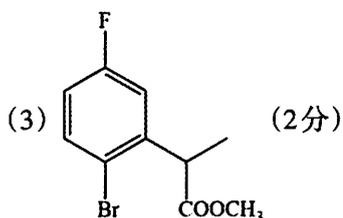


根据上述信息,甲乙两组合成的S-1产品催化性能出现差异的原因是_____。

【答案】

(1)取代反应(或酯化反应) (2分)

(2)5 (2分)



(4)酯基(1分) 碳碳双键(1分)

(5)5(2分)

(6)46% (2分)

(7)乙组制得的有机小分子S-1不能催化,甲组合成的物质有Pd催化剂残留(2分)

【要素分析】

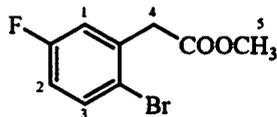
题号	考查情境	考查内容				考查要求
		必备知识	关键能力	学科素养	核心价值	
(1)	学术探索情境	物质转化与应用	理解与辨析	宏观辨识与微观探析	学科本质价值	基础性
(2)		化学语言与概念	分析与推测	宏观辨识与微观探析		基础性
(3)		化学语言与概念 物质转化与应用	分析与推测	宏观辨识与微观探析		基础性
(4)		反应变化与规律	分析与推测	证据推理与模型认知		综合性
(5)		物质转化与应用	归纳与论证	证据推理与模型认知		综合性
(6)		实验原理与方法	探究和创新	变化观念与平衡思想		综合性
(7)		物质转化与应用	分析与推测 探究与创新	证据推理与模型认知 科学探究和创新意识		创新性

【解题思路】

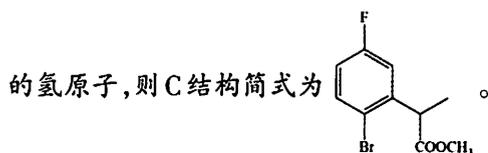
该题以一种改善睡眠药物的中间体的合成线路构筑试题情境,全面考查人教版普通高中课程标准实验教科书化学选修5《有机化学基础》的相关知识,涉及反应类型的判断、等效氢种类、结构简式的推断、氧化还原反应定义、同分异构体的个数判断、产率的计算及陌生情境的原因推测。

(1)根据A和B的结构简式及反应条件可知A→B反应属于取代反应(酯化反应)。

(2)化合物B的等效氢有5种如图所示。

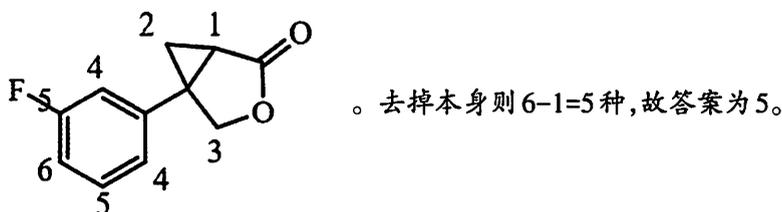


(3)观察B、D结构及两步反应所需反应物,可推测B→C为取代反应,CH₃I中-CH₃取代了苯环侧链碳上



(4)D→E过程中发生两步反应,反应1的反应条件中[(CH₃)₂CHCH₂]₂AlH明显具有较强还原性(-1价氢),反应2)反应条件中NaIO₄/Ru催化剂明显具有较强氧化性(+7价碘),而D→E过程中,D中碳碳双键和酯基均发生变化,碳碳双键被氧化为羧基,酯基被还原为醇羟基,所以该题答案为被还原的官能团是酯基,被氧化的官能团是碳碳双键。

(5)该题同分异构体模型可追溯至物质的一氟代物同分异构体的种数,即等效氢种数,如图:



考点溯源:烷烃的一卤代物的同分异构体种数即等效氢的种数。

(6)多步反应产率=各步反应产率之积,即A→F的总产率=70%×82%×80%≈46%。

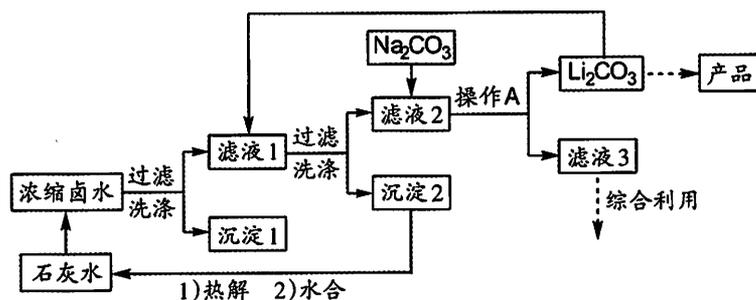
考点溯源:本考点来自人教版普通高中课程标准实验教科书化学选修5《有机化学基础》第66页“学与

问”计算合成卡托普利的总产率。

(7) 甲乙两组合成的小分子催化剂结构相同,但只有使用了Pd催化剂的甲组小分子才能催化反应①,而乙组小分子不能催化反应①,说明单独的有机小分子S-1不是反应①的催化剂。根据已知条件,Pd配合物也能催化反应①,可推测,金属Pd在催化甲组合成小分子S-1后,并没有完全除尽,有残留,所以最终其催化作用的依然为金属Pd,所以答案为乙组制得的有机小分子S-1不能催化,甲组合成的物质有Pd催化剂残留。

18.(13分)

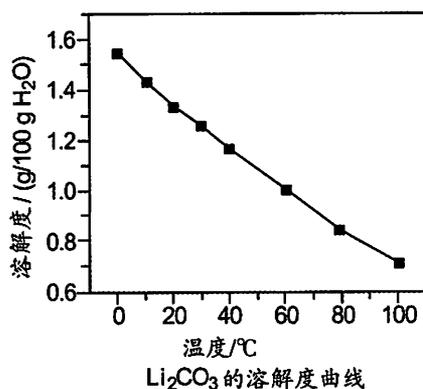
全球对锂资源的需求不断增长,“盐湖提锂”越来越受到重视。某兴趣小组取盐湖进行浓缩和初步除杂后,得到浓缩卤水(含有 Na^+ 、 Li^+ 、 Cl^- 和少量 Mg^{2+} 、 Ca^{2+}),并设计了以下流程通过制备碳酸锂来提取锂。



25℃时相关物质的参数如下:

LiOH的溶解度: 12.4 g/100 g H₂O

化合物	K_{sp}
$\text{Mg}(\text{OH})_2$	5.6×10^{-12}
$\text{Ca}(\text{OH})_2$	5.5×10^{-6}
CaCO_3	2.8×10^{-9}
Li_2CO_3	2.5×10^{-2}



回答下列问题:

(1)“沉淀1”为_____。

(2)向“滤液1”中加入适量固体 Li_2CO_3 的目的是_____。

(3)为提高 Li_2CO_3 的析出量和纯度,“操作A”依次为_____、_____、洗涤。

(4)有同学建议用“侯氏制碱法”的原理制备 Li_2CO_3 。查阅资料后,发现文献对常温下的 LiHCO_3 有不同的描述:①是白色固体;②尚未从溶液中分离出来。为探究 LiHCO_3 的性质,将饱和 LiCl 溶液与饱和 NaHCO_3 溶液等体积混合,起初无明显变化,随后溶液变浑浊并伴有气泡冒出,最终生成白色沉淀。上述现象说明,在该实验条件下 LiHCO_3 _____ (填“稳定”或“不稳定”),有关反应的离子方程式为_____。

(5)他们结合(4)的探究结果,拟将原流程中向“滤液2”加入 Na_2CO_3 改为通入 CO_2 ,这一改动能否达到相同的效果,作出你的判断并给出理由_____。

【答案】

(1) $\text{Mg}(\text{OH})_2$ (1分)

(2)沉淀 Ca^{2+} (2分)

(3)加热浓缩(2分) 趁热过滤(2分)

(4)不稳定(2分) $2\text{Li}^+ + 2\text{HCO}_3^- = \text{Li}_2\text{CO}_3 \downarrow + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ (2分)

(5)能,通过调控溶液pH为碱性,生成足量使 Li^+ 沉淀完全的 CO_3^{2-} ;

不能,溶液中 $c(\text{OH}^-)$ 过低,生成的 CO_3^{2-} 无法将 Li^+ 沉淀完全(2分,二选一)



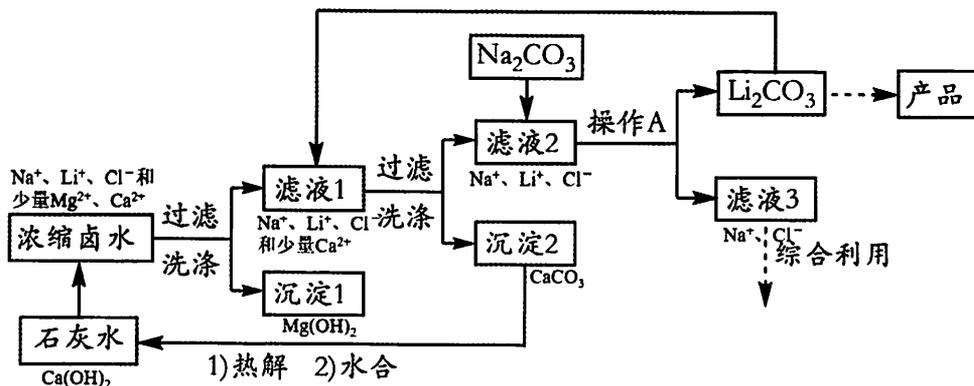
【要素分析】

题号	考查情境	考查内容				考查要求
		必备知识	关键能力	学科素养	核心价值	
(1)	生产环保情境	物质转化与应用	理解与辨析	变化观念与平衡思想	学科本质价值 学科社会价值	基础性
(2)		物质转化与应用	分析与推测	证据推理与模型认知		综合性
(3)		实验原理与方法	分析与推测	证据推理与模型认知		综合性
(4)		实验原理与方法 化学语言与概念	探究与创新	变化观念与平衡思想 科学探究与创新意识		应用性
(5)		化学反应与规律	探究与创新	科学探究与创新意识		创新性

【解析思路】

本题以“盐湖提锂”为背景,结合工艺流程,创设了较为复杂的生产环保情境,考查学生获取数据、转化信息的能力,进而考查学生分析问题、解决问题的能力。设问涉及:流程分析、物质成分判断、分析流程中某一操作的目的、产品的分离与提纯、浸出或除杂中涉及到的离子方程式的书写等多个知识点。

浓缩卤水(含有 Na^+ 、 Li^+ 、 Cl^- 和少量 Mg^{2+} 、 Ca^{2+})中加入石灰乳 $[\text{Ca}(\text{OH})_2]$ 后得到含有 Na^+ 、 Li^+ 、 Cl^- 和 Ca^{2+} 的滤液1,沉淀1为 $\text{Mg}(\text{OH})_2$,向滤液1中加入 Li_2CO_3 后,得到滤液2,含有的离子为 Na^+ 、 Li^+ 、 Cl^- 和 OH^- ,沉淀2为 CaCO_3 ,向滤液2中加入 Na_2CO_3 ,得到 Li_2CO_3 沉淀,再通过加热浓缩,趁热过滤,洗涤、干燥后得到产品 Li_2CO_3 。分析过程如下图所示:



(1) 浓缩卤水中含有 Mg^{2+} ,当加入石灰乳 $[\text{Ca}(\text{OH})_2]$ 后,转化为 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 沉淀,所以沉淀1为 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 。

(2) 滤液1中含有 Na^+ 、 Li^+ 、 Cl^- 和 Ca^{2+} ,结合已知条件中 LiOH 的溶解度和化合物 CaCO_3 溶度积常数,可推测,加入 Li_2CO_3 的目的是将 Ca^{2+} 转化成 CaCO_3 沉淀除去,即发生反应 $\text{Li}_2\text{CO}_3(\text{s}) + \text{Ca}^{2+}(\text{aq}) \rightleftharpoons \text{CaCO}_3(\text{s}) + 2\text{Li}^+(\text{aq})$,同时不引入新杂质,所以答案是除去 Ca^{2+} 。

(3) 由 Li_2CO_3 的溶解度曲线可知,温度升高, Li_2CO_3 的溶解度降低,即在温度高时,溶解度小,有利于析出,所以为提高 Li_2CO_3 的析出量和纯度,需要在较高温度下析出并过滤得到沉淀,即依次加热浓缩,趁热过滤,洗涤。所以答案是加热浓缩,趁热过滤。

(4) 饱和 LiCl 溶液和饱和 NaHCO_3 溶液等体积混合后,发生反应生成了 LiHCO_3 和 NaCl ,随后 LiHCO_3 分解产生了 CO_2 和 Li_2CO_3 。故答案为:不稳定, $2\text{Li}^+ + 2\text{HCO}_3^- = \text{Li}_2\text{CO}_3 \downarrow + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ 。

考点溯源:本考点来自人教版普通高中课程标准实验教科书化学选修2第17页“联合制碱法”。

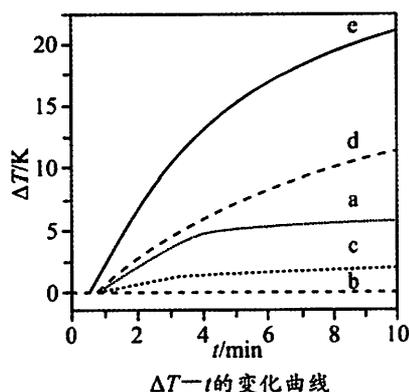
(5) I. 滤液2中含有 LiOH ,加入 Na_2CO_3 ,目的是将 LiOH 转化为 Li_2CO_3 。若改为通入过量的 CO_2 ,则 LiOH 转化为 LiHCO_3 ,结合(4)的探究结果, LiHCO_3 也会很快分解产生 Li_2CO_3 ,所以这一改动能达到相同的效果,即答案为能,通过调控溶液pH为碱性,生成足量使 Li^+ 沉淀完全的 CO_3^{2-} 。

II. 滤液2中 OH^- 来源于石灰水,而 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 微溶,溶液中的 $c(\text{OH}^-)$ 非常低,通入 CO_2 生成的 CO_3^{2-} 无法将 Li^+ 沉淀完全,所以这一改动不能达到相同的效果,即答案为不能,溶液中 $c(\text{OH}^-)$ 过低,生成的 CO_3^{2-} 无法将 Li^+ 沉淀完全。

19.(14分)

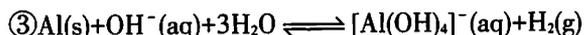
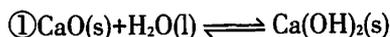
自发热材料在生活中的应用日益广泛。某实验小组为探究“ $\text{CaO}-\text{Al}-\text{H}_2\text{O}$ ”体系的发热原理,在隔热装置中进行了下表中的五组实验,测得相应实验体系的温度升高值(ΔT)随时间(t)的变化曲线,如图所示。

实验编号	反应物组成
a	0.20 g CaO 粉末 5.0 mL H_2O
b	0.15 g Al 粉 5.0 mL H_2O
c	0.15 g Al 粉 5.0 mL 饱和石灰水
d	0.15 g Al 粉 5.0 mL 石灰乳
e	0.15 g Al 粉 0.20 g CaO 粉末 5.0 mL H_2O



回答下列问题:

(1)已知:



则 $\text{CaO}(\text{s}) + 2\text{Al}(\text{s}) + 7\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + 2[\text{Al}(\text{OH})_4]^- (\text{aq}) + 3\text{H}_2(\text{g})$ 的 $\Delta H_4 =$ _____ $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。

(2)温度为 T 时, $K_{sp}[\text{Ca}(\text{OH})_2] = x$, 则 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 饱和溶液中 $c(\text{OH}^-) =$ _____ (用 x 的代数式表示)。

(3)实验 a 中, 4 min 后 ΔT 基本不变, 原因是 _____。

(4)实验 b 中, ΔT 的变化说明 Al 粉与 H_2O 在该条件下 _____ (填“反应”或“不反应”)。实

验 c 中, 前 3 min 的 ΔT 有变化, 其原因是 _____; 3 min 后 ΔT 基本不变, 其原因是 _____ 微粒的量有限。

(5)下列说法不能解释实验 d 在 10 min 内温度持续升高的是 _____ (填标号)。

A. 反应②的发生促使反应①平衡右移

B. 反应③的发生促使反应②平衡右移

C. 气体的逸出促使反应③向右进行

D. 温度升高导致反应速率加快

(6)归纳以上实验结果, 根据实验 e 的特征, 用文字简述其发热原理 _____。

【答案】

(1)-911.9(2分)

(2) $\sqrt[3]{2x}$ (2分)

(3)反应生成的微溶 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 覆盖在 CaO 表面, 阻碍反应进行(2分)

(4)不反应(1分) 发生反应③, 放出热量(2分) OH^- (1分)

(5)A(2分)

(6)反应①和②为反应③提供反应物, 反应③消耗 OH^- 促进反应①和②正向进行, 三个反应相互促进; 反应体系放热, 升高温度, 加快化学反应速率, 促进发热不断增加, ΔT 持续升高。(2分)



【要素分析】

题号	考查情境	考查内容				考查要求
		必备知识	关键能力	学科素养	核心价值	
(1)	实验探究情境	反应变化与规律	理解与辨析	宏观辨识与微观探析	学科社会价值 学科育人价值	基础性
(2)		化学反应与规律	分析与推测	证据推理与模型认知		综合性
(3)		实验原理与方法 物质转化与应用	分析与推测	证据推理与模型认知		综合性
(4)		实验原理与方法	分析与推测	变化观念与平衡思想 证据推理与模型认知		应用性
(5)		化学反应与规律	分析与推测 归纳与论证	宏观辨识与微观探析 科学探究与创新意识		创新性
(6)		实验原理与方法	分析与推测 归纳与论证	科学探究与创新意识		创新性

【解析思路】

本题以生活中自发热材料为素材创设实验探究情境,主要考查了反应热的计算、平衡常数相关计算、根据实验现象猜测原因、陌生素材数据提取与分析等相关知识,对学生的能力要求较高。

(1) 设该反应为反应④; $\text{CaO}(\text{s}) + 2\text{Al}(\text{s}) + 7\text{H}_2\text{O}(\text{l}) = \text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + 2[\text{Al}(\text{OH})_4]^{-}(\text{aq}) + 3\text{H}_2(\text{g})$, 根据盖斯定律: ④ = ① + ② + 2×③, 则 $\Delta H_4 = \Delta H_1 + \Delta H_2 + 2\Delta H_3 = -65.17 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1} + (-16.73 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}) + 2 \times (-415.0 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}) = -911.9 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ 。

(2) 温度为 T 时, $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 饱和溶液中, 存在 $\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{OH}^{-}(\text{aq})$,

列三段式: $\text{Ca}(\text{OH})_2(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{OH}^{-}(\text{aq})$,

起始量/ $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 0 0

转化量/ $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ $\frac{a}{2}$ a

平衡量/ $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ $\frac{a}{2}$ a

$c(\text{OH}^{-}) = 2c(\text{Ca}^{2+}) = a$, $K_{sp}[\text{Ca}(\text{OH})_2] = c(\text{Ca}^{2+}) \cdot c^2(\text{OH}^{-}) = \frac{a}{2} \cdot a^2 = x$, 则 $c(\text{OH}^{-}) = a = \sqrt[3]{2x} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ 。

(3) 实验 a 中, CaO 和 H_2O 反应①生成 $\text{Ca}(\text{OH})_2$, 4min 后 ΔT 基本不变, 是因为 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 微溶, 包裹再 CaO 表面, 抑制反应发生, 即答案为: 反应生成的微溶 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 覆盖在 CaO 表面, 阻碍反应进行。

考点溯源: 实验室制备 CO_2 为什么不用 H_2SO_4 和 CaCO_3 ?

因为 CaCO_3 跟稀 H_2SO_4 反应产生 CO_2 的同时生成 CaSO_4 , 而 CaSO_4 微溶于水, 随着反应的进行, 会在 CaCO_3 的表面形成一层 CaSO_4 沉淀, 阻止 CaCO_3 与酸的接触, 使反应速度逐渐减慢, 最后导致反应停止。

(4) 实验 b 中, ΔT 几乎不变, 说明 Al 粉与 H_2O 在该条件下不反应; 实验 c 中, 前 3 min 的 ΔT 有变化, 是因为 Al 和溶液中的 OH^{-} 发生了反应, 3 min 后 ΔT 基本不变, 是因为饱和石灰水中 OH^{-} 的浓度较低, OH^{-} 的量有限。

(5) 实验 d 中, 发生反应②和③, 反应③中有气体生成, 气体的逸出促使反应③向右进行, 反应③的发生使得溶液中 OH^{-} 的浓度减小, 促使反应②平衡右移, 这两步反应都是放热反应, 温度升高导致反应速率加快。反应①中的 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 是固体, 减少固体的量不影响平衡移动。综上所述, 实验 d 在 10 min 内温度持续升高与反应①无关, 故选 A。

(6) 实验 e 中, 发生反应①、②和③, 反应③中有气体生成, 气体的逸出促使反应③向右进行, 反应③的发生使得溶液中 OH^{-} 的浓度减小, 促使反应②平衡右移, 反应②的发生促使反应①平衡右移, 这三步反应都是放热反应, 温度升高导致反应速率加快, 继续发热。即答案为反应①和②为反应③提供反应物, 反应③消耗

OH^- 促进反应①和②正向进行,三个反应相互促进;反应体系放热,升高温度,加快化学反应速率,促进发热不断增加, ΔT 持续升高。

三、2023届高考化学一轮复习备考建议

2022年高考已经落下帷幕,2023届高考复习已经起航。面对即将迎来的新课程、新课标、新教材、新高考,我们该如何应对呢?现结合新课程标准使用、新教材的教学实际,对如何深刻理解加强教考衔接,切实做好2023届高考备考工作,提出以下建议,供化学教师参考。

1. 发展核心素养

学科核心素养是学科育人价值的集中体现,是学生通过学科学习逐步形成的正确价值观念、必备品格和关键能力。高中化学学科核心素养是学生发展核心素养的重要组成部分,是高中学生综合素质的具体体现,反映了社会主义核心价值观下化学学科育人的基本要求,全面展现了化学课程学习对学生未来发展的重要价值。化学学科核心素养包括五个方面:“宏观辨识与微观探析”“变化观念与平衡思想”“证据推理与模型认知”“科学探究与创新意识”“科学态度与社会责任”。其中“宏观辨识与微观探析”“变化观念与平衡思想”“证据推理与模型认知”要求学生必须形成化学学科的基本思想与方法;“科学探究与创新意识”从实践层面激励学生积极探索、勇于创新;“科学态度与社会责任”则对学生的科学研究和做人做事提出了更高的要求。而反观2022年湖北卷高考题发现,五大核心素养在高考试题中也有非常充分的体现。整套试题不仅呈现了一些全新的考查方式,如第5、8、12、13、15、19题,还创新了信息呈现方式,转变了设问考查角度,要求学生多角度、多层次、多维度动态全面地认识物质结构与性质、原料组成对反应平衡的影响,在分析和解决化学问题中考查学科关键能力。

2. 研究用好教材

对比发现最新版人教版教材,不管是在章节编排、栏目设置还是具体内容上,都做出了很多的调整。如“方法导引”栏目呈现科学研究、化学学习等过程中常用的一般方法;“整理与提升”栏目针对各章内容,从提升认识和观念的角度进行归纳与总结;“化学与职业”栏目介绍与化学学科紧密相连的一些职业,引导学生认识和规划个人职业发展。在内容上也有一些具体的变化,如老教材中的“焰色反应”已更名为“焰色试验”;在具体内容上也进行了一些删减,如选择性必修3删去了晶格能、等电子原理、金属晶体的基本堆积模型,增加了过渡晶体、聚集状态、超分子、原子光谱、分子光谱、1个学生必做实验(简单配合物的形成)。这就要求老师们能够积极主动地去研究新教材,使用好新教材,对教学内容和教学方法进行及时调整,做到与时俱进。

3. 重视化学实验

以实验为基础是化学学科的重要特征之一,化学实验对于全面发展学生的化学学科核心素养有极为关键的作用。在2022年湖北卷高考化学中,实验考查不仅在选择题中有所体现,在4道非选择题中也均有所涉及,可见考查力度之大。同时也很多实验素材直接出自课本,如第6题的A选项源于人教版必修第一册教材第36页[实验2-4],B选项源于选择性必修1第108页[实验4-3],C选项源于必修第一册教材第32页[实验2-1]。选择课本实验作为命题素材,有利于落实基础性的考查,有利于检测各学校贯彻新课程标准关于培养学生实验能力的要求,有利于了解和掌握全省教师对教科书的使用水平。

在重视课本实验的复习时,既要创造条件让学生走进实验室,认识基本的仪器,熟悉基本的操作,掌握基本的实验方法,让学生身临其境地感受、体会化学实验,也要重视课本实验的创新研究,包括实验装置的创新、实验操作的创新、实验原理的创新等,思考替换仪器、替换药品或调换操作顺序对实验的影响,对教材中部分实验的科学性进行质疑,培养学生的创新精神,还要通过实验现象的分析尤其是异常现象的研究,培养学生的证据思维,学会用证据说话,证伪和证实,为开放题型的得分积累一定的科学素养。

4. 夯实核心知识

高考常考常新,变化的是情境和素材,不变的是核心知识。高中化学基础内容包括物质结构理论、典型化合物的性质、化学反应原理、基本化学实验操作方法和实验设计思想。历年的高考化学试题尝试并探索



将化学反应原理、物质结构理论两大化学理论与其他模块内容进行综合考查,促使学生构建系统全面的学科知识体系,与课程改革理念同向同行。为应对新的考查要求,助力“双减”,备考教学实践中,应通过研究中国高考评价体系明确备考方向,应根据高中化学课程标准认识学科核心素养,应以新教材为蓝本把握备考的内容,积极探索基于情境、问题导向的互动式、启发式、探究式、体验式等课堂教学方式,夯实学生基础,发展学生“证据推理”的意识,促进“教、学、评”一体化的真正落地。对于高考常考的知识点,可以精选并整合历年高考试题,加大对试题立意的研究,进行横向和纵向综合,形成主题式教学,减少负导向,发挥正导向,促使学生构建系统全面的学科知识体系;对于高考少考或未考但对巩固基础知识、培养关键能力、发展核心素养有价值的内容,建议从促进学科理解的角度进行深度挖掘并系统教学,帮助学生建立科学思维,培养终身学习能力。

5. 构建思维模型

所谓模型,是指根据一定的目的,对原型的主要特征模拟后所形成的一种样态。“模型认知”素养中的“模型”,既包括化学科学模型(含化学实物模型和化学思想模型),也包括化学认识模型。模型认知,指的是基于模型来认识物质及其变化的心理活动。所谓模型思维,是指基于模型来认识物质及其变化的本质和规律,基于模型来抽提物质及其变化的认识视角和认识思路,基于模型来进行化学问题解决的一种思维。模型认知的水平可以依次划分为:模型意识水平、模型建构水平和模型运用水平。

高中阶段需要修正或推广使用的模型有:金属钠与水反应的“库伦爆炸”模型、氧化还原序列、研究元素及其化合物转变的“价一类”二维图模型、指导创新实验设计的“价一荷”二维图模型、原电池认识模型应用于研究铝/水作用机理、酸碱反应序列、研究电化学的二维图模型等。对于难度较大或常考的知识点,可以借助数学方法进行建模,在电解质溶液部分教学中既要给学生介绍分布分数图 $[\delta(i)-\text{pH}$ 图像]、浓度对数图 $[\lg c(i)-\text{pH}$ 图像]和亨德森-哈塞尔巴尔赫方程图 $[\text{pH}-\lg$ 图像]的绘制方法及应用示例,也要指导学生用数学的视角研究化学问题,同时能理解其化学意义,还可以强化平衡常数的应用,如酸式盐溶液酸碱性的判断和比较。

复习备考中,除了要教授学生构建思维模型,既要从热力学角度思考反应的可能性,也要从动力学角度思考反应的快慢,综合研判并选择反应的最佳条件;既要从宏观视角观察反应的现象,也要从微观视角研究反应的机理与过程,知其然知其所以然。还需要教给学生一些答题的思维模型,指导学生思考试题所涉及到的基本知识、基本规律、基本逻辑、基本方法和学生已经掌握的内容之间有什么关系。如“先增大后减小”或“先减小后增大”模型的答题要点,选择某一温度的原因解释(低于该温度,……,高于该温度,……),选择某一条件的原因解释,图像特殊原因的分析(反应物或产物挥发、分解,生成物与反应物进一步反应等)。

6. 强化规范表达

诸多制约国家发展的“卡脖子”技术跟化学学科直接相关。化学学科需要优秀人才的加盟才能得到更好的发展,通过高考试题选拔出符合国家发展需要的人才,是高考试题的一大功能。而通过试题这种书面测试筛选出的高端人才,必将具备较强甚至超强的学习能力与交流能力,这种学习能力表现为能读懂题目,这种交流能力表现为能用文字写出自己的思考与答案,尤其是能准确写出有效信息。化学学科有自成体系的学科语言,能让文字交流更顺畅,减少不必要的麻烦,因此要求按照规范进行表达与书写。另外一些容易写错的化学专有名词或术语中的字,注意不要出现错别字,如:“羟、羧、醛、羰”、“脂”和“酯”[油脂、酯类(酯化反应)]、“氨”和“铵”[氨气、铵盐(氯化铵)]、“溶”和“熔”(溶解、熔化)、“溢”和“逸”(溢出、逸出)、“汽化、萃取、坩埚、蒸发、蒸馏、分馏、过滤、暴沸、金刚石、戊、苯、褪、褐”等。

总之,高考备考过程中要指导学生认真真读题、仔仔细细审题、踏踏实实做题,要向基础要分数,向细节要分数,向规范要分数,向难题要步骤分。

责任编辑 廖林