

目 录

《铝 铁》教学设计	(员)
《有机物》教学设计	(员)
《重要有机物的实验室制法》教学设计	(员)
《乙炔 炔烃》教学设计	(员)
《醛》教学设计	(员)
《酯》教学设计	(员)
《化学反应速率》教学设计	(员)
《化学平衡》教学设计	(员)
《强电解质和弱电解质》教学设计	(员)
《水的电离和溶液的 责》教学设计	(员)
《溶液 责的 求算》教学设计	(员)
《盐类水解知识及其应用》教学设计	(员)
《金属的腐蚀与防护》教学设计	(员)
《金属的腐蚀和保护》教学设计	(员)
《胶 体》教学设计	(员)
《二 糖》教学设计	(员)



《铝摇摇铁》教学设计

教学目标

知识技能 复习铝盐、偏铝酸盐及氢氧化铝之间的转化关系及转化时量的关系,能用离子方程式正确表达它们之间的关系;应用化学平衡原理解释氢氧化铝的两性,掌握实验室制备氢氧化铝的方法;

复习铁 二价铁、三价铁三者之间的相互转化关系,并能正确写出有关的氧化还原反应的离子方程式;掌握铁离子及亚铁离子的检验方法;通过计算掌握变价金属与硝酸反应时铁的量不同,反应产物不同。

能力培养 培养学生总结概况形成规律性认识的能力;培养学生的实验能力、观察能力及综合分析问题和解决问题的能力。

科学思想 通过复习氢氧化铝的两性及铝元素在化合物中的转化关系,对学生进行量变到质变、矛盾的对立统一等辩证唯物主义观点的教育;通过对铝、铁的综合题的计算,使学生建立数、形结合思想,拓展解题思路。

科学品质 通过学习,使学生善于总结,并在总结中发现问题。

科学方法 教会学生将化学中的定量问题表格化、图象化;通过对实验的观察,了解现象与本质的关系,使学生进一步掌握用实验的方法将化学中微观的问题宏观化,抽象的问题具体化。

重点、难点

重点 氢氧化铝的两式电离,铝化合物之间转化的量的关系;铁,



二价铁、三价铁之间的转化关系及氢氧化亚铁转化成氢氧化铁；
 难点：铝化合物之间转化的图象表示、变价金属与硝酸反应的计算。

教学过程设计

教师活动	学生活动
<p>引言</p> <p>铝、铁是中学化学元素化合物中的重点，而其中的 Al^{3+}、Fe^{2+}、Fe^{3+} 及 $\text{Al}(\text{OH})_3$、$\text{Fe}(\text{OH})_2$、$\text{Fe}(\text{OH})_3$ 之间的关系，即被人们俗称为“铝三角”和“铁三角”的这两部分内容既是重点又是难点，同时又是高考的热点。所以高三对这两部分内容的复习是非常重要的。结合这段内容，我准备了八个问题，其中有两个问题昨天已经布置下去了，请同学们分成小组先把上节布置的内容讨论一下，然后我们再按提纲逐一讨论，最后一起归纳总结。我们今天采用大屏幕实物投影，请同学们将讨论的结果直接写在白纸上，以便和其他的同学一起交流。</p> <p>投影题目见右栏</p>	<p>摇摇回忆并讨论昨天布置的两题：</p> <p>Fe^{2+}、Fe^{3+} 之间的相互转化关系，用离子方程式正确表示其关系。</p> <p>Al^{3+}、$\text{Al}(\text{OH})_3$ 三者之间的相互转化关系，各举一例写出有关的化学方程式或离子方程式。</p>
<p>摇摇将学生分成 4 组，按问题逐一讨论。</p>	<p>摇摇分组讨论。</p>



教师摇摇活摇动	学摇摇活摇动
<p>投影例 员</p> <p>粤造韵匀)猿 粤粤粤、粤粤粤之间的相互转化关系,用离子方程式正确表示其关系。</p> <p>要求</p> <p>员指出三者之间存在着怎样的关系?</p> <p>圆用离子方程式正确表示他们之间的关系。</p> <p>猿通过总结发现其中的规律。</p> <p>评价</p> <p>同学们对三者之间的转化关系掌握较好,在此基础上还应正确排列(员)~(远)这样即可发现(员)~(猿)中员皂粤离子能与猿皂粤氢氧根反应生成氢氧化铝,而与猿皂粤氢氧根反应则生成偏铝酸盐;同样的关系也可在(源)~(远)中发现,由此看出量变引起质变。</p>	<p>摇摇请一位同学到前面展示自己总结的内容:</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>(员)粤粤粤垣粤粤粤越粤粤粤↓ (圆)粤粤粤垣粤粤粤越粤粤粤垣粤粤粤↓ (猿)粤粤粤垣粤粤粤越粤粤粤垣粤粤粤↓ (源)粤粤粤垣粤粤粤越粤粤粤垣粤粤粤↓ (缘)粤粤粤垣粤粤粤越粤粤粤垣粤粤粤↓ (远)粤粤粤垣粤粤粤越粤粤粤垣粤粤粤↓</p> <p>注:回答问题中,学生能够找出三者之间的关系,但思维无序,随意安排(员)~(远)故很难发现其中的规律。以上结果为两个同学补充的最终结果。</p>
<p>投影例 圆</p> <p>逐滴加入 粤粤粤溶液 摇摇</p> <p>逐滴加入 粤粤粤溶液</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>A AlCl₃ 溶液</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>B NaOH 溶液</p> </div> </div> <p>要求</p> <p>员用桌上的仪器和药品完成题目所示实验,注意观察实验现象。</p> <p>圆粤粤粤月中的反应现象是否相同?(用离子方程式表示)</p>	<p>摇摇分组实验、讨论并回答:</p> <p>(粤)粤粤粤垣粤粤粤越粤粤粤↓ 粤粤粤垣粤粤粤越粤粤粤垣粤粤粤↓</p> <p>现象:先产生白色絮状沉淀,当氢氧化钠过量时沉淀消失。</p> <p>(月)粤粤粤垣粤粤粤越粤粤粤垣粤粤粤↓ 粤粤粤垣粤粤粤越粤粤粤垣粤粤粤↓</p> <p>摇摇摇摇摇摇摇摇粤粤粤↓</p> <p>现象:先产生沉淀,震荡消失,当粤粤粤过量时产生沉淀不再消失。</p> <p>得出结论:</p>



教师生活活动	学生生活活动
<p>猿平衡移动原理解释 粤造 (韵)猿 既能和强酸又能和强碱反应的原理。</p> <p>源实验室制取 粤造韵)猿 时为何不用强碱?评价</p> <p>大部分同学操作正确,个别同学一开始制的 粤造韵)猿 过多,未注意用量,造成后来溶解不利;也有的是因为未逐滴加入药品,也未看见实验的全过程。关于 粤造韵)猿 的两式电离理解正确,故能得出实验室制备氢氧化铝的正确方法。</p>	<p>摇摇当反应物相同,而反应的顺序不同时,现象也不同。</p> <p>注:个别组的同学因药品用量不当,未在规定时间内做出正确现象。</p> <p>得出结论:粤造韵)猿 是两性化合物,既能和强酸反应又能和强碱反应。</p> <p>解释:</p> $\text{匀}^{\text{垣}} + \text{垣} \text{粤造韵}^{\text{原}} \rightleftharpoons \text{匀}^{\text{垣}} + \text{韵}^{\text{原}} \xrightarrow{\text{酸式电离}}$ $\text{粤造韵)猿} \rightleftharpoons \text{粤造}^{\text{原}} + \text{垣} \text{韵}^{\text{原}} \xrightarrow{\text{碱式电离}}$ <p>(员)当加酸时,匀^垣立即跟溶液里少量的韵^原起反应而生成水,平衡向右移动,氢氧化铝不断溶解。</p> <p>(圆)当加碱时,韵^原立即跟溶液里少量的匀^垣起反应而生成水,平衡向左移动,同样氢氧化铝也不断溶解。</p> <p>这就是氢氧化铝既能和酸又能和碱起反应的原因。</p> <p>回答:因氢氧化铝溶于强碱,所以实验室用氨水与铝盐反应:</p> $\text{粤造}^{\text{垣}} + \text{垣} \text{韵}^{\text{原}} + \text{匀}^{\text{垣}} \text{韵}^{\text{原}} \rightleftharpoons \text{粤造韵)猿} + \text{垣} \text{韵}^{\text{原}} + \text{匀}^{\text{垣}}$



教师师摇摇动	学摇摇生摇摇动
<p>投影例猿</p> <p>画出下列各反应中生成沉淀的物质的量(纵坐标)随所加入或滴入的反应物的物质的量(横坐标)的变化曲线。</p> <p>(员)在氯化铝溶液中加入氢氧化钠溶液；</p> <p>(圆)在偏铝酸钠溶液中加入盐酸；</p> <p>(猿)在氢氧化钠溶液中加入氯化铝溶液；</p> <p>(源)在等物质的量的氯化镁和氯化铝混合溶液中加入氢氧化钠溶液；</p> <p>(缘)在明矾溶液中加入氢氧化钡溶液。</p>	<p>摇摇讨论后,展示一组的投影片,缘个变化曲线图及解释如下:</p>
<p>演示牛津剑桥化学教学软件,帮助同学直观建立有关图象,指出该类题是高考中常见题型,这类题是运用数形结合思想解决化学问题的典型题例。</p> <p>组织讨论请同学们对例猿进行讨论,并将结论写在投影胶片上。</p>	
<div style="text-align: center;"> </div> <p>摇摇图(员)摇摇员缘铝离子与猿缘氢氧根反应生成氢氧化铝,而与源缘氢氧根反应就生成偏铝酸盐。</p> <p>图(圆)摇摇员缘偏铝酸根与员缘氢离子反应就生成氢氧化铝,而与源缘氢离子反应就生成铝盐。</p> <p>图(猿)摇摇该反应的原理为:</p> $\text{粤缘垣腐缘} \text{——} \text{粤缘垣腐缘} \text{韵}$ $\text{粤缘垣腐缘} \text{垣云缘} \text{韵} \text{——} \text{源缘韵}$ <p>当加入猿缘铝离子时,溶液中开始产生沉淀,再加入员缘铝离子时,产生沉淀量最大且不再消失。</p> <p>图(源)由于员缘镁离子与员缘氢氧根反应生成沉淀,所以该组溶液达到沉淀最大量与氢氧化铝溶解所消耗的氢氧根之比为缘员</p> <p>图(缘)摇摇这个反应比较复杂,反应为:</p> $\text{圆缘韵} \text{垣云缘韵} \text{垣云缘韵} \text{韵} \text{——} \text{圆缘韵} \text{韵} \text{垣云缘韵} \text{韵}$ $\text{圆缘韵} \text{韵} \text{垣云缘韵} \text{韵} \text{垣云缘韵} \text{韵} \text{韵} \text{——} \text{云缘韵} \text{韵} \text{垣云缘韵} \text{韵}$ <p>讨论若云缘韵为云缘韵为云缘韵</p>	



教师摇活摇动	学生摇活摇动
<p>投影例 缘</p> <p>在氯化亚铁溶液中投入一块钠,反应结束后过滤,把滤渣放入坩埚中加热,最后得到的固体是_____。</p>	<p>Na 摇摇实验:</p> <p>摇摇摇摇摇摇摇摇↑</p> <p>FeCl₂溶液 摇摇摇摇摇摇摇摇</p> <p>摇摇摇摇摇摇摇摇</p> <p>摇摇摇摇摇摇摇摇</p> <p>摇摇摇摇摇摇摇摇</p> <p>摇摇摇摇摇摇摇摇</p>
<p>摇摇指导实验:</p> <p>摇摇注意金属钠的取用方法;</p> <p>摇摇注意观察实验现象;</p> <p>摇摇由于反应较剧烈故应注意安全。</p> <p>小结</p> <p>摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇</p> <p>摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇</p> <p>该反应的现象是推断铁及铁化合物的突破口。</p> <p>评价</p> <p>实验做得很认真,但个别女同学胆子较小,不敢做,望今后加强动手能力,提高实验意识。</p>	<p>摇摇氢氧化铁受热分解的产物是摇摇。</p> <p>分析讨论:</p> <p>现象:白色沉淀→灰绿色→红褐色沉淀</p> <p>所以加热分解的产物为摇摇。</p> <p>注:个别学生不了解这一反应,故认为沉淀是摇摇。</p> <p>因过滤及加热分解时间过长,故该两步实验可以略去。</p>



教师生活活动	学生生活活动
<p>投影例 远</p> <p>要证明某溶液中不含 Fe^{3+} 而可能含有 Fe^{2+}。进行实验操作的顺序有:①加入足量氯水,②加入足量高锰酸钾溶液,③加入少量硫化铵溶液,其中顺序正确的是()</p> <p>粤 ③ 摇摇 粤 ②</p> <p>悦 ③ ① 摇摇 悦 ② ③</p> <p>总结</p> <p>同学们已经掌握了三价铁及亚铁离子的检验方法。</p>	<p>个别实验:</p> <p>请一位同学到讲台前用事先准备好的药品进行实验。因 Fe^{2+} 遇 SCN^- 生成 $Fe(SCN)_3$ 而显血红色,Fe^{2+} 遇氯水才能氧化成 Fe^{3+},高锰酸钾溶液本身显紫色,故应选 悦</p> <p>注:学生容易忽视高锰酸钾的颜色。</p>
<p>投影例 苑</p> <p>有 Fe 完全溶于 HNO_3 溶液的稀 HNO_3 中恰好完全反应,生成物是什么?质量是多少克?</p> <p>请同学们讨论,分析解题思路并求解。</p> <p>小结</p> <p>通过计算使同学们明确,变价金属与硝酸反应时,铁的量不同,反应产物不同。</p>	<p>分组讨论:</p> <p>请一组的同学派一个代表向同学介绍解题思路(同组的其他同学补充)。</p> <p>由题目可知:</p> <p>$Fe + HNO_3 \rightarrow Fe(NO_3)_3 + NO \uparrow + H_2O$</p> <p>$Fe + HNO_3 \rightarrow Fe(NO_3)_2 + NO \uparrow + H_2O$</p> <p>$Fe + HNO_3 \rightarrow Fe(NO_3)_2 + NO_2 \uparrow + H_2O$</p> <p>$Fe + HNO_3 \rightarrow Fe(NO_3)_3 + NO_2 \uparrow + H_2O$</p> <p>$Fe + HNO_3 \rightarrow Fe(NO_3)_2 + NO_2 \uparrow + H_2O$</p> <p>$Fe + HNO_3 \rightarrow Fe(NO_3)_3 + NO_2 \uparrow + H_2O$</p> <p>所以生成物既有 $Fe(NO_3)_3$ 又有 $Fe(NO_3)_2$</p>



教师师摇活摇动	学摇生摇活摇动
	<p>摇摇设生成 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 和 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀, 则</p> <p>$\text{Cu}(\text{OH})_2$ 可得方程式 $\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow$ 十</p> <p>愿 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 联立求得 Cu^{2+} 和 Fe^{3+} 的物质的量</p> <p>即 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 为 $\frac{1}{2} \times 0.1 \text{ mol} = 0.05 \text{ mol}$, $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 为 $\frac{1}{3} \times 0.1 \text{ mol} = \frac{1}{30} \text{ mol}$</p> <p>注: 本题选一名平时学得较好的同学回答, 有利于正确概念的建立。</p>
<p>投影例愿</p> <p>为使溶液中的三种阳离子 Cu^{2+}、Fe^{3+}、Fe^{2+} 逐一沉淀出来并分离, 将含有三种阳离子的水溶液进行如下实验:</p> <p style="text-align: center;"> Cu^{2+}、Fe^{3+}、Fe^{2+} $\xrightarrow[\text{过滤}]{\text{足量的 匀造}}$ $\left\{ \begin{array}{l} \text{沉淀} \\ \text{Cu}^{2+}、\text{Fe}^{3+} \end{array} \right.$ </p> <p style="text-align: center;"> Cu^{2+}、Fe^{3+} $\xrightarrow[\text{过滤}]{\text{足量 匀杂}}$ $\left\{ \begin{array}{l} \text{Fe}^{3+} \xrightarrow[\text{过滤}]{\text{足量氨水}} \text{沉淀} \\ \text{沉淀} \end{array} \right.$ </p>	
<p>组织讨论请讨论以下问题, 并给出正确答案。</p> <p>(员) 写出过滤所用仪器名称。</p> <p>(圆) Fe^{3+} 可能是 Cu^{2+}、Cu^{+} 离子吗? 为什么?</p> <p>(猿) Fe^{2+} 离子可能是 Cu^{2+} 离子吗? 为什么?</p> <p>评价</p> <p>该题充分考查同学综合分析问题和解决问题的能力。讨论激烈思维活跃。</p>	<p>摇摇分组讨论:</p> <p>Fe^{3+} 架台、铁圈、烧杯、漏斗、玻璃棒。</p> <p>Fe^{3+} 可能是 Cu^{2+}, 因为在酸性条件下, Cu^{2+} 不与 OH^- 反应, 但与过量的氨水反应生成 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 沉淀。 Fe^{3+} 不可能为 Cu^{2+}, 因为会发生如下反应:</p> <p>$\text{Cu}^{2+} + \text{Fe}^{3+} \rightleftharpoons \text{Cu}^{+} + \text{Fe}^{2+}$</p> <p>摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇 垣 Fe^{3+}</p> <p>Fe^{2+} 不可能是亚铁, 因为在酸性条件下, Cu^{2+} 不能转化成硫化亚铁沉淀。</p>



多元智能理论与新课程教学实践

精选题

一、选择题(本题有 1~ 4 个答案正确)

下列各组物质的水溶液不用试剂无法鉴别出来的是 ()

① 氯化铝、氯化铜、氯化铁、氯化亚铁 ② 氯化铝、氯化铜、氯化铁、氯化亚铁

下列各组离子中,能在水溶液中大量共存且溶液显酸性的是 ()

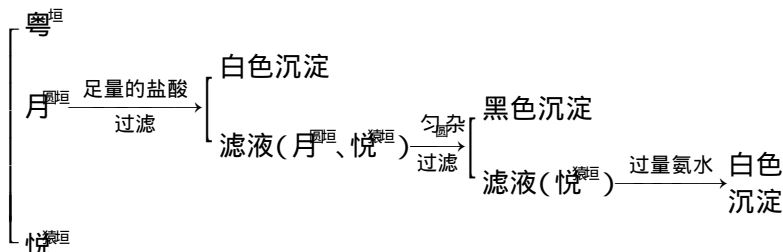
① 氯化铝、氯化铜、氯化铁、氯化亚铁 ② 氯化铝、氯化铜、氯化铁、氯化亚铁

③ 氯化铝、氯化铜、氯化铁、氯化亚铁 ④ 氯化铝、氯化铜、氯化铁、氯化亚铁

在氯化铝溶液中加入烧碱溶液,若能生成氢氧化铝沉淀,则加入烧碱溶液的体积可能是 ()

① ② ③ ④ 以上都不对

现将含有 Al³⁺、Fe³⁺、Cu²⁺三种金属离子的水溶液进行实验:

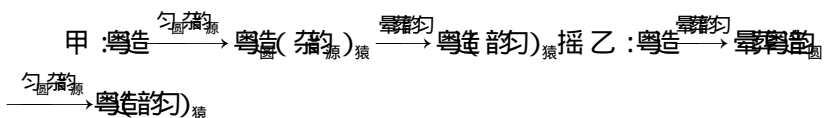


符合上述情况的三种金属离子是 ()

① 氯化铝、氯化铜、氯化铁、氯化亚铁 ② 氯化铝、氯化铜、氯化铁、氯化亚铁

③ 氯化铝、氯化铜、氯化铁、氯化亚铁 ④ 氯化铝、氯化铜、氯化铁、氯化亚铁

现用稀硫酸、铝粉和金属铝为原料制取硫酸铝,甲、乙、丙三个同学制备的途径分别是:





将一定量的某溶液加热至饱和,冷却结晶,析出胆矾。

某溶液中含有 Cu^{2+} 、 Fe^{2+} 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 四种离子,若向其中加入过量的氢氧化钠溶液,微热并搅拌,再加入过量盐酸,溶液中大量减少的阳离子是

非选择题

在有固体氢氧化铝存在的饱和溶液中,存在着如下平衡:

不变,分别加入(1)氢氧化钠溶液,(2)盐酸,(3)已分别用氢氧化钠、硝酸汞溶液处理过的铝条,(4)水。根据平衡原理回答:

(1)使固体质量增加的_____,(2)使偏铝酸根离子物质的量增加的_____,(3)使铝离子物质的量增加的_____。

某物质的水溶液显浅绿色,向该溶液中通入过量的氯气后;加入四氯化碳振荡,静置,溶液分成两层,四氯化碳层为棕色,用分液漏斗分液后,向水层中加入硫氰化钾溶液显红色。则该物质是_____,向该物质的水溶液中,通入氯气时,反应的离子方程式为_____;向水层中加入硫氰化钾溶液时,反应的离子方程式为_____。

现有氯化铝和氯化铁混合溶液,其中铝离子和三价铁离子的物质的量之和为 1.0 mol。在此溶液中加入过量的氢氧化钠溶液,使其充分反应。设铝离子的物质的量与总物质的量的比值为 x。

(1)根据反应的化学方程式计算当 x 取何值时,溶液中产生的沉淀是什么?物质的量有多少?

(2)计算沉淀中只有氢氧化铁时 x 的取值范围。

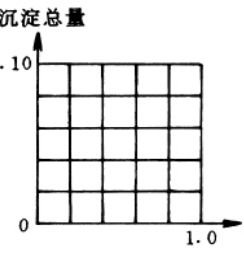


图 3-20

多元智能理论与新课程教学实践



《有机物》教学设计

教学目标

知识技能：

了解有机物的概念、有机物和无机物的区别与联系；从碳原子结构特征来了解有机物的特点和数目众多的本质原因。

能力培养：

培养学生分析实验现象，形成规律性认识并应用概念认识新事物的思维能力。

科学思想：

建立有机物结构决定其性质的学科思想；认识有机化学与吃、穿、住、用、农、轻、重的密切关系；初步意识到有机化学发展对满足未来社会需求方面的重要意义；领悟化学具有的经济性、实用性、实验性等学科特点。

科学品质：

激发兴趣和科学情感；培养崇实、创新、探索的精神与品质。

科学方法：

通过实验、观察、测定、数据处理、比较、分类等方法使学生初步了解有机物和有机化学。

重点、难点

有机物的定义和特点；思维能力和科学素质的培养。



教学过程设计

教师摇活摇动	学摇生摇活摇动	设计意图
<p>引入今天开始学习有机化学。先从我们熟悉的有机物讲起,请观察实验。</p> <p>演示在切开的土豆片上滴圆滴碘酒。提示观察土豆片上有无颜色的变化。</p> <p>提问滴上碘酒的土豆片为什么变蓝色?</p> <p>讲述淀粉遇碘单质变蓝。淀粉是一种有机物。大家再观察一个鸡蛋白的有趣实验。</p> <p>演示试管里倒入圆滴鸡蛋白溶液,然后再加入圆滴无水酒精。提示观察有无沉淀产生。</p> <p>讲述鸡蛋白是蛋白质,蛋白质遇酒精会凝结成沉淀。此实验证明酗酒过量对健康有害。有必要指出蛋白质和酒精都是有机物。</p>	<p>摇摇观察并回答:土豆片上出现蓝色。</p> <p>思考并抢答:土豆片中含有淀粉,碘跟淀粉作用时会出现蓝色。</p> <p>津津有味地观察,回答:观察到有乳白色沉淀产生。</p> <p>思考、领悟淀粉、蛋白质、酒精等生活中常见的物质有许多都是有机物。</p>	<p>摇摇实验引入,并贴近生活。激发兴趣。</p> <p>辩证地看待有机物。</p>
<p>投影并讲述有机物与生活、生产息息相关,让我们再从历史发展的角度认识有机物的概念:</p>		



教师活动	学生活动	设计意图
<p>摇摇(员)原始社会末期,古人已开始用谷物酿酒制醋。</p> <p>(圆)我国周代已使用靛蓝、茜草等天然染料染布颜色。</p> <p>(猿)史料记载,我国汉代已燃煤为薪,知清水(石油)可燃;公元前一世纪我国出现第一批天然气井。能源利用。</p> <p>(源)西汉初期发明造纸。</p> <p>(缘)我国 猿 世纪以前以粮制糖。</p> <p>(远)更早食用植物油和动物油。油脂利用。</p> <p>(苑)公元前一世纪本草医学产生。</p>	<p>摇摇观看、倾听并思考。在教师启发下了解:古代对有机物的认识,主要基于实用的目的,与衣、食、住、行、用等有关。由于当时有机物只能从动植物体中取得,因此人们称这类化合物为有机物。</p>	<p>摇摇化学史引入,拉近学生与有机化学的距离。</p>
<p>摇摇 20 世纪 50 年代,欧洲经历空前技术革命,有机化学空前发展:</p> <p>(员)纺织工业需大量染料,需人工合成出更多更好的有机染料。</p> <p>(圆)煤焦油污染已成公害,必须加快进行有机分析和有机物分离。</p> <p>(猿)德国化学家维勒首先人工合成出尿素;一代宗师李比希(德)在有机分析方面做出杰出贡献。二人的莫逆之交,是近代化学史上最感人的友谊佳话。</p>	<p>摇摇观看、倾听、思考,并对维勒和李比希发出赞叹之言。在教师启发下认识到:现在人们不仅能合成出自然界中存在的有机物,而且能合成出自然界中不存在的有机物。有机物这一名称,早已失去历史上原来的意义。</p>	<p>摇摇从动态化学的角度,认识有机物概念发展和化学家的贡献。</p>