

黄冈3+X新高考导航丛书

2002

理科
综合
高考第2轮复习



课时40练
导航

本套丛书作者均为黄冈地区调考命题人

丛书主编

王后雄

本册主编

王后雄

中南大学出版社
内蒙古科学技术出版社



高考第二轮复习



理科综合

导航

课时 40 练

本册主编：王后雄
编委：杨剑春 程明
胡争明

中南大学出版社 出版
内蒙古科学技术出版社



理科综合 X 导航
——高考第二轮复习课时 40 练
本册主编 王后雄

-
- ☐责任编辑 秦瑞卿 谢贵良
☐出版发行 中南大学出版社
内蒙古科学技术出版社
社址:长沙市麓山南路 邮编:410083
发行科电话:0731-8876770 传真:0731-8829482
电子邮件:csucbs @ public.cs.hn.cn
☐经 销 湖南省新华书店
☐印 装 黄冈市新华印刷有限责任公司
-

- ☐开本 787×1092 1/16 ☐印张 5.75 ☐字数 150 千字
☐版次 2001 年 12 月第 1 版 ☐2001 年 12 月第 1 次印刷
☐印数 00001—33000
☐书号 ISBN 7-5380-0846-2/G·204
☐定价 7.30 元
-

图书出现印装问题,请与经销商调换

《X导航·高考第2轮复习课时40练》的使用建议

2001年8月初《X导航·第一轮复习课时100练》修订版面世，在高考第一轮众多品牌复习资料之中，全国诸多重点中学把《X导航》作为首选复习用书。教学实践证明，使用效果极为显著。在一片赞誉声中，X导航编写组冷静思索，该怎样不负莘莘学子之重望，以严谨、科学的态度设计好2002年第二轮复习课时40练呢？

2002年1月，《X导航·第二轮复习课时40练》终于与新老读者见面了。在此，设计者把编写意图、设计思想及使用建议呈现给广大读者，以期达到最佳的使用效果。

设计40练是科学实践的总结

在黄冈，长期在第一线备战高考复习的名师常说，成功的、制胜的复习法宝应该是这样的：书越读越薄，题越练越少。因此第二轮课时练应突出高考能力考查的热点专项、重点难点，不再求全面覆盖，应体现以精练制胜、以题型引路的原则。但如果课时练太少，就不足以覆盖高考知识点和能力板块的90%的内容。所以，将第二轮复习设计为40练，这是我们长期实践的成功经验。

课时设计·题题赋分·实用易控

第二轮复习以专项考点为轴心，以课时测试为切入点，这是黄冈高考复习的一个创举，它摒弃了过去专题复习华而不实的弊端。

专项热点：设计注重在考查知识的同时注重能力的考查，力求系统地体现高考题型功能和题型改革要求

命题预测：探索了各专项考点应考哪些能力，能力要求有哪几个层次，用什么题型来考查。

时分控制：对每一个专项设计了练习时间、练习分数，方便老师检测和学生自评。可见，这种创新设计实用易控已是不争的事实。

40练设计对读者的忠告提示

- A. 使用时间：**不同的地点、不同的学校第一轮复习时间差异较大，因此第二轮复习时间一般在2~6月，现在是你决定使用40练的时间了。
- B. 如何使用：**教与学能和专项考点一致是最优选择，即便是不同步，也可从某个专项考点开始复习，使用时把每一课时练作为一次检测，对训练中的错误认真反思，不放过任何一道题目，将给你带来意外的收获。
- C. 用心体会：**建议读者用心体会每一个专项考点、考向，考点中每一道题的能力考查及题型特点，到了临考前一周，再回过头去看一看曾经在40练中做错的题，你的解题能力就有了质的飞跃。

谨此，愿我们冲浪2002年高考后再做述评，如何？



《X导航·高考第二轮复习课时40练》丛书主编：王后雄

2001年12月

目 录

专项热点 1 物理与化学综合——能量的转化	1	专项热点 14 化学与生物综合——药品、激素及化肥	27
专项热点 2 物理与化学综合——电化学	3	专项热点 15 化学与生物综合——人类重要的营养物质	29
专项热点 3 物理与化学综合——化学反应与力学	5	专项热点 16 化学与生物综合——生物及有机化学	31
专项热点 4 物理与化学综合——气体性质与气态方程	7	专项热点 17 化学与生物综合——综合实验及实验设计	33
专项热点 5 物理与化学综合——电学和带电粒子	9	专项热点 18 化学与生物综合——生产、生活与科技	35
专项热点 6 物理与化学综合——原子物理与物质结构	11	专项热点 19 理化生综合——能源开发及利用 ...	37
专项热点 7 物理与化学综合——环境污染及环境保护	13	专项热点 20 理化生综合——环境问题	39
专项热点 8 物理与化学综合——其它交汇点知识	15	专项热点 21 理化生综合——航天及核潜艇技术	41
专项热点 9 物理和生物综合——光、生物视觉及光合作用	17	专项热点 22 理生化综合——自然科学基本知识	43
专项热点 10 物理和生物综合——原子射线	19	专项热点 23 理科综合——信息迁移题	45
专项热点 11 物理和生物综合——生命活动中的物理学原理	21	专项热点 24~27 高考理科综合能力试题(Ⅰ) ...	47
专项热点 12 物理与生物综合——工农业及现代科技	23	专项热点 28~31 高考理科综合能力试题(Ⅱ) ...	53
专项热点 13 化学与生物综合——生态环境及环境保护	25	专项热点 32~35 高考理科综合能力试题(Ⅲ) ...	59
		专项热点 36~40 高考理科综合能力试题(Ⅳ) ...	65
		参考答案	71



专项热点 1 物理与化学综合——能量的转化

学生姓名

测试时限:45 分钟

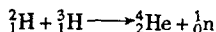
本卷满分:100 分

老师评定

【考纲导练】(1)化学上放热与吸热,热化学方程式,机械能与内能的转化。(2)化学能、核能等。(3)能量转化和守恒定律。

DIY 课时测试题卡

1938 年美国的贝特和德国的魏扎克研究发现,太阳在高温和高速运动的条件下进行着热核反应,太阳里的这种热核反应现在已经在地球上通过人工的方法来完成,那就是氢弹的制造。氢弹就是模仿太阳里的热核反应制造的。其反应原理为:



使用氘(${}^2_1\text{H}$)和氚(${}^3_1\text{H}$)在极高的温度下使这两个氢原子核聚变成氦原子(${}^4_2\text{He}$),并放出一个中子(${}^1_0\text{n}$),同时产生数百倍于一个核裂变放出的能量。

回答下列 1~2 题:

- (5 分)下列说法正确的是()。
 - 氘和氚是质量数不同、质子数相同的氢的两种元素
 - 通常所说的氢元素是指 ${}^1_1\text{H}$
 - ${}^1_1\text{H}$ 、 ${}^2_1\text{H}$ 、 ${}^3_1\text{H}$ 是氢的三种同位素,是同一元素的三种原子
 - ${}^2_1\text{H}$ 与 ${}^3_1\text{H}$ 的化学性质很不相同
- (5 分)就 ${}^2_1\text{H} + {}^3_1\text{H} \longrightarrow {}^4_2\text{He} + {}^1_0\text{n}$ 反应而言,下列说法正确的是()。
 - 它是一个单纯的物理变化
 - 因为生成了新物质,所以它是一个化学变化
 - 它是一个核反应,不是化学反应
 - 它既是化学反应,又是核反应
- (5 分)利用储能介质储存太阳能的原理:冬季白天在日照时某种固态盐熔化吸收热量(实际是盐溶于自身结晶水中),晚间熔盐凝固放出相应能量可以调节室温,从手册上查到以下几种盐的熔点及溶化时能量的改变值:

盐	熔点/ $^{\circ}\text{C}$	熔化热/ $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$
$\text{CaCl}_2\cdot 6\text{H}_2\text{O}$	29.0	37.3
$\text{Na}_2\text{SO}_4\cdot 10\text{H}_2\text{O}$	32.4	77.0
$\text{Na}_2\text{HPO}_4\cdot 12\text{H}_2\text{O}$	36.1	100.1
$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3\cdot 5\text{H}_2\text{O}$	48.5	49.7

若从实际应用和经济上两个方面考虑,应选用的储能材料是()。

- A. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3\cdot 5\text{H}_2\text{O}$ B. $\text{CaCl}_2\cdot 6\text{H}_2\text{O}$
C. $\text{Na}_2\text{SO}_4\cdot 10\text{H}_2\text{O}$ D. $\text{Na}_2\text{HPO}_4\cdot 12\text{H}_2\text{O}$

4. (18 分)据报道,最近摩托罗拉(MOTOROLA)公司研发了一种由甲醇和氧气以及强碱作电解质溶液的新型手机电池,电量可达现用镍氢或锂电池的十倍,可连续使用一个月才充一次电。据此请回答下列问题:

(1)甲醇是_____极,电极反应是_____。

(2)电池反应的离子方程式是_____。

(3)这种电池若用在宇宙飞船上还可为宇航员提供生活用水。设在这种电池的总反应中每消耗 1 mol 甲醇将生成 a mol 水和放出 Q kJ 的热量,在实际使用中这种电池每发 1 度电时生成 m g 水。则电池的能量利用率为_____ (用含 a 、 Q 、 m 的代数式表示)。

(4)这种电池输出的电压为 b V,要使标有 b V、12 W 的小灯泡发光 1 小时,实际应消耗甲醇_____ g (用含有字母的代数式表示)。

5. (15 分)(1)我国缺碘病区甚广,防治缺碘病的主要措施是食盐加碘,1996 年我国政府以国际标准的方式规定食盐的碘添加剂是 KIO_3 。

(1)①可用盐酸酸化的 KI 和淀粉的混合物检验食盐是否为加碘盐,反应的化学方程式为_____。

②可用电化学方法制备 KIO_3 ,原理是:以石墨为阳极,不锈钢为阴极,以 KI 溶液(加入少量 $\text{K}_2\text{C}_2\text{O}_7$)为电解质溶液,在一定的电流和温度下进行电解,其电解总反应方程式为:





试写出两极反应式:

阳极_____, 阴极_____。

(2) 回答锂元素的几个问题:

① 锂的密度 $0.53 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$, 是自然界中最轻的金属。

1 kg 锂燃烧可释放出 42998 kJ 的热量。如将 1 kg 锂通过热核反应放出的能量相当于 2 万吨原煤的燃烧。写出金属锂燃烧的热化学方程式_____。

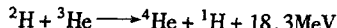
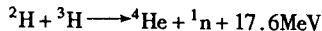
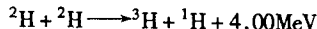
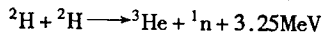
根据锂的这些性质, 你设想出锂可用作哪几方面的主要用途?_____。

② 锂的一种同位素 ^6Li 捕捉低速中子能力很强, 因此, 可用于控制_____的速率。已知 $1 \text{ mol } ^6\text{Li}$ 在原子核反应堆中用中子照射后可以得到等物质的量的氦, 写出该热核反应方程式_____。

6. (22 分) 阅读下列材料并提出和解决问题

据《科技日报》报道: 美国伦敦大学学院科学家最新的测算表明, 被称为地核的地球最内层的温度可达到 5500°C , 这一结果高出早先的一些估计。

地球内部是一种层状结构, 由表及里划分为地壳、地幔和地核。主要由铁元素组成的地核, 又细分为液态外核和固态内核, 其中外核距地球表面约为 2900 km, 地核距地表如此之深, 直接测量其温度几乎不可能。



(1) 上述四种反应的原料直接或间接都是氘核 (^2H)。

氘在地球上的储量非常丰富。1 L 海水中大约有 0.03 g 氘, 如果用来进行热核反应, 设氘聚变时发生上述四种反应的机率相同, 则放出的总能量是_____ MeV。

(阿伏加德罗常数 $N_A = 6.0 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$)

(2) 在氘核的聚变中用的是氘气的等离子体, 氘结成的水叫重水 (D_2O)。氘在海水中以重水的形式存在, 从海水中提出重水并电解重水可获得氘气 (D_2), 使大量的氘气电离可获得氘气的等离子体。

① 一个氘原子的电离能是_____ eV。

② 写出重水的电子式和重水电解的化学方程式: _____; _____。

③ 已知氧-氘键的键能是 $436 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 氘-氘键的键能是 $436 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 氧-氧键的键能是 $493 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 问电解 2 g 重水至少消耗多少能量? 答:_____。

7. (15 分) 为了降低汽车尾气对大气的污染, 北京市有关部门拟用甲醇替代液化石油气作为公交车的燃料。

(1) 甲醇作为汽车燃料的好处是_____。

(2) 1 g 甲醇在 25°C 完全燃烧生成液态水时可放热 24.2 kJ, 据此写出甲醇燃烧生成 100°C 二氧化碳气体和水蒸气的热化学方程式 (已知: 水的比热是 $4.18 \text{ J} \cdot (\text{g} \cdot ^\circ\text{C})^{-1}$, 液化热为 $2253 \text{ J} \cdot \text{g}^{-1}$, 假设 100°C 时水完全汽化, 忽略 CO_2 吸热。)

(3) 假设 1 h 燃烧甲醇 4.2 kg, 其热效率为 50%, 若汽车的平均速率为 $36 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ 。估算其牵引力。(热量按上题中热化学方程式计算)

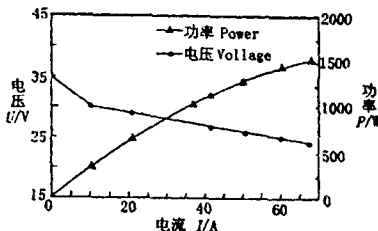
8. (15 分) 燃料电池是一种新型的无污染、无噪音、高效率的发电设备, 是一种很有发展潜力的新能源。它主要由燃料、氧化剂、电极和电解质组成。燃料电池的结构和传统电池一样具有正负电极, 正负电极被电解质分隔。它以还原剂 (用氢作燃料) 为负极反应物, 以氧化剂 (如空气中的氧气等) 为正极交换物。在燃料电池中, 氢气等燃料在通常条件下就能在电极上进行电极反应 (一般用多孔镍、铂等作电极材料)。电池中的电解质为有机高分子聚合物, 它可以交换质子。

(1) 燃料电池的电极在常温条件下就能持续发生电极反应, 写出氢氧燃料电池中的电极反应式:

负极_____;
正极_____。

(2) 氢氧燃料电池可作为载人航天器的首选电池, 一个重要原因是它在产生持续电流的过程中生成的产物是水, 这正好解决宇航员的饮水问题。宇航员饮用这些合成水, 通过消化系统, 大部分在_____被吸收。

(3) 如下图所示为千瓦级质子交换膜燃料电池组性能图谱。它的工作条件是: 以 H_2 和 O_2 为反应气体, 控制电池温度为 85°C , 保持 H_2 和 O_2 的压强为 0.45 MPa 和 0.50 MPa。



根据该图回答:

① 该电池组稳定后的内阻 r 的大小约为_____ (取一位有效数字)。

② 当输入电流大于 40 A 时, 电池的输出功率范围是_____。

③ 当电池的输出功率为 1 kW 时, 该电池的电动势为_____。



专项热点 2 物理与化学综合——电化学

学生姓名

测试时限:45 分钟

本卷满分:100 分

老师评定

【考纲导练】(1)化学能与电能转化,电流强度、电量、电势差的有关计算。(2)原电池、电解、电镀中的有关计算。

DIY 课时测试题卡

1. (10 分)用 Pt 和 Zn 做电极材料埋入人体内作为心脏起搏器的能源,它跟人体的体液中含有一定浓度的溶解 O_2 、 H^+ 和 Zn^{2+} 进行作用。

(1)其正极的电极反应式为 _____, 负极的电极反应式为 _____。

(2)该电池在 0.8V, $40\mu W$ 条件下进行工作,则工作电流为 _____ A。

(3)将 5g 锌埋入人体内,则可维持多少年才需要第二次手术进行更换(取 2 位有效数字)?

2. (16 分)阿伏加德罗常数(N_A)、物质的量(n)和粒子数(N)之间有如下关系: $N_A = \frac{N}{n}$,测定阿伏加德罗常数有多种方法,其中电解法(根据电子的物质的量和电子数来测定 N_A)是常用的方法。试回答下列有关问题。

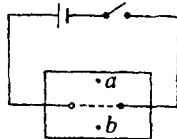
(1)实验室有相同浓度的 $NaCl$ 、 $CuSO_4$ 、 $AgNO_3$ 、 H_2SO_4 等溶液,若实验过程中用惰性电极电解,且不考虑电极上的析出物与电解质溶液之间的反应,则认为选用哪一种溶液作为电解液,实验既简便,测定结果误差又小,并说明理由。

(2)采用你所选定的溶液来实验,至少应测定 _____ 个数据,它们是 _____。

(3)若已知 1 个电子的电量(符号为 q),选定符号代表有关数据,列出“电解法”求算阿伏加德罗常数(N_A)的数学表达式。

3. (10 分)如图所示,在用静电场模拟静电场描绘电场等势线的实验中。

(1)在下列所给出的器材中,应该选用的是 _____ (电源可选用几种,按照优先原则,较优的排在前面)。



A. 电压为 6V 的纽扣电池(正极是 Ag_2O 固体,负极是 Zn 极,电解质溶液是 KOH 溶液)

B. 6V 的交流电源

C. 6V 的直流电源(蓄电池)

D. 100V 的直流电源

E. 量程 0~0.5V,零刻度在刻度盘中央的电压表

F. 量程 0~300 μA ,零刻度在刻度盘中央的电流表

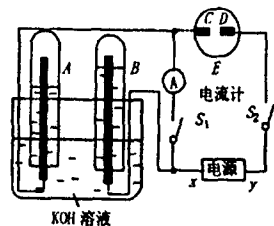
(2)若你选择了 A,请写出电极反应式和总反应式。

电极反应式:正极 _____

_____, 负极 _____。

总反应式: _____。

4. (18 分)在如图所示的实验装置中, E 为一张用淀粉、碘化钾和酚酞混合溶液润湿的滤纸, C 、 D 为夹在滤纸两端的铂夹; x 、 y 分别为直流电源的两极。



在 A 、 B 中充满 KOH 溶液后倒立于盛有 KOH 溶液的水槽中,再分别插入一多孔的惰性电极。切断电源开关 S_1 ,闭合开关 S_2 ,通直流电一段时间后,请回答下列问题:

(1)标出电源的正、负极: x 为 _____; y 为 _____。

(2)在滤纸的 C 端附近,观察到的现象是 _____,在滤纸的 D 端附近,观察到的现象是 _____。

(3)写出电极反应式:

A 电极 _____;

D 电极 _____。

(4)若电解一段时间后, A 、 B 中均有气体包围电极。此时切断开关 S_2 闭合开关 S_1 ,则电流计的指针是



否发生偏转 (填“偏转”或“不偏转”)。

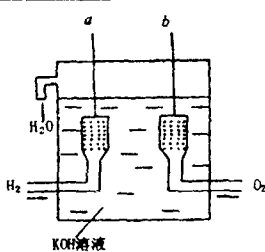
- (5)若电流计指针偏转,写出有关的电极反应(若指针“不偏转”,此题不必回答。);

A 中 _____;

B 中 _____;

若电流计指针不偏转,请说明理由(若指针“偏转”,此题不必回答) _____。

5. (18分)美国阿波罗宇宙飞船上使用的氢氧燃料电池是一种新型电源,其构造如右图所示: a 、 b 两个电极均由多孔的碳块组成,通入的氢气和氧气由孔隙中逸出,并在电极表面发生电极反应而放电。



- (1)该燃料电池发生的总的化学方程式是: _____

_____,其电极分别为 a 是 _____ 极, b 是 _____ 极(填正或负),其电极反应分别是:

a 电极: _____。

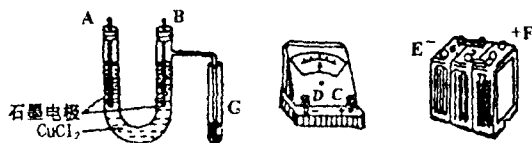
b 电极: _____。

- (2)氢氧燃料电池能量转换率高,无污染,最终产物只有水,阿波罗宇宙飞船上的宇航员的生活用水均由燃料电池提供,已知燃料电池发一度电生成 396g 水,其热化学方程式是 $2\text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) = 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 572\text{kJ}$,则发一度电时,产生能量 _____ kJ,此燃料电池的能量转换率是 _____。

- (3)燃料电池的输出电压为 1.2V,要使标有 1.2V、1.5W 的小灯泡连续发光 1 小时,则共消耗的 H_2 的物质的量为 _____ mol。

6. (16分)某学生试图用电解法根据电极上析出物质的质量来验证阿佛加德罗常数值,其实验方案的要点为:

- ①用直流电电解氯化铜溶液,所用仪器如下图:



- ②在电流强度为 I A,通电时间为 t s 后,精确测得电极上析出的铜的质量为 m g。

试回答:

- (1)连接这些仪器的正确顺序为(用图中标注仪器接

线柱的英文字母表示。下同)

E 接 _____, C 接 _____, _____ 接 F。

实验线路中的电流方向为 _____ $\rightarrow$ _____ $\rightarrow$ _____ $\rightarrow$ C _____ $\rightarrow$ _____。

- (2)写出 B 电极上发生反应的离子方程式 _____, G 试管中淀粉 KI 溶液变化的现象为 _____,相应的离子方程式是 _____。

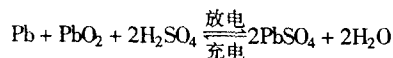
- (3)为精确测定电极上析出铜的质量,所必需的实验步骤的先后顺序应是 _____。(选填下列操作步骤的编号)

- ①称量电解前电极质量
- ②刮下电解后电极上的铜并清洗
- ③用蒸馏水清洗电解后电极
- ④低温烘干电极后称量
- ⑤低温烘干刮下的铜后称量
- ⑥再次低温烘干后称量至恒重

- (4)已知电子的电量为 1.6×10^{-19} C。试列出阿佛加德罗常数的计算表达式:

$N_A =$ _____。

7. (12分)铅蓄电池在放电时起原电池的作用,充电时起电解池的作用。铅蓄电池在放电和充电时发生的化学反应可用下式表示:



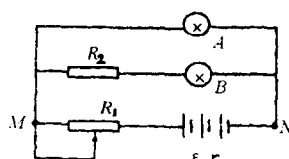
- (1)蓄电池使用日久后,正负极标志模糊,现根据下列两种条件,如何来判断正负极:

- A. 氯化铜溶液,两根带有铜导线的碳棒 _____。
- B. 硫酸铜溶液,两根铜导线 _____。

- (2)假如采用第 B 种方法进行实验,实验前后分别精确称量硫酸铜溶液和两根铜导线的总质量;假如不考虑实验误差,前者质量将 _____ (填“增加”、“减少”或“不变”)后者质量将 _____ (填“增加”、“减少”或“不变”)。假设两根铜导线质量之差为 0.32g,则铅蓄电池内部要消耗 H_2SO_4 _____ mol。

- (3)铜蓄电池的电压在正常情况下保持 2.0V,电压下降到约 1.85V 时需要重新充电,铅蓄电池充电时,阴极反应式为 _____。

- (4)若将五个这种蓄电池串联起来作为电源接入如图所示的电路中,每个蓄电池的电动势 $\varepsilon = 2.0$ V,内阻为 0.2Ω ,电阻 $R_2 = 2\Omega$,灯泡 A、B 分别标有:“6V、6W”和“4V、4W”,则要使 B 灯正常发光, R_1 应调至多大,这时灯 A 的实际功率是多少?





专项热点3 物理与化学综合——化学反应与力学

学生姓名

测试时限:45 分钟

本卷满分:100 分

老师评定

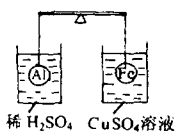
【考纲导练】(1)化学反应与物理学浮力、平衡、动量守恒等知识的综合。(2)气体化合、分解引起气体的压强、温度、体积的变化以及功和功率等,能的转化。(3)化学能、核能等。(4)能量转化和守恒定律。

DIY 课时测试题卡

1. (5分)在一只盛有氢氧化钡溶液的烧杯中漂浮着一小木块,现小心地向烧杯中滴加与氢氧化钡溶液密度相同的稀硫酸,则小木块位置与原来相比()。

A. 不变 B. 上升 C. 下降 D. 无法确定

2. (5分)在杠杆的两端分别挂着质量和体积都相同的铝球和铁球,这时杠杆平衡,然后将两球分别浸没在稀 H_2SO_4 和 $CuSO_4$ 溶液中片刻(如右图),则下列说法中正确的是()。



A. 铝球一定是空心的
B. 右边烧杯中溶液质量增加
C. 去掉烧杯后杠杆仍然平衡
D. 右边铁球上出现红色物质

3. (10分)节日期间所使用的大型气球,通常用钢瓶中装铝和氢氧化钠溶液混合产生的氢气来充灌。现要制作某一气球,假定它是一个标准圆球,其球的直径为 X dm;气球材料的弹性极大,其质量为 n kg。现提供铝片 Y mol,足量的浓度为 a mol/L 的氢氧化钠溶液。若要使此气球能升到空中,试确定 Y 与 X 的关系。(已知:空气的密度为 $\rho_{\text{空}}$,其单位为 g/L ,且假定 $\rho_{\text{空}}$ 在一定的空中范围内为不变量。)

4. (12分)将氯气和氢气在常温常压下充分混合后置于一集气瓶中用塑料薄片盖好,在离瓶约 10 cm 处点燃镁条,当发出的强光照射混合气体时,两气体迅速发出化合反应而产生爆炸,并把塑料片弹起。

(1)请写出集气瓶中发生反应的化学方程式:

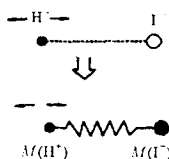
(2)若当时的大气压为 p_0 ,集气瓶口面积为 S ,塑料片的质量为 m ,反应前的气体压强和温度分别为 p_1 、 T_1 ,且瓶口对塑料片的支持力为 F 。反应后的压强和温度分别为 $p_1 + \Delta p$ 、 $T_1 + \Delta T$,则反应时塑料片向上弹起的条件是(用数学式子表示), ΔT 的值至少要大于: (用 p_0 、 p_1 、 T_1 、 S 、 mg 表示)。

5. (14分)关于卤族元素的碘及碘化氢

(1)碘化氢不稳定,怎样用简单的方法证明碘化氢的分解产物碘的存在?

(2)碘化氢与硝酸银溶液反应的产物之一具有感光性,试写出其见光分解的化学反应方程式:

- (3)如果将结构简单的碘化氢(HI)分子想象为键的两端有两个离子,如同将两个不同质量的物体在弹簧两端振动的情况一样(如图所示)。假设在此模型中能够忽略碘离子的运动。



a. 设氢离子的质量为 $M(H^+)$,键的劲度系数为 k ,氢离子偏离平衡位置的位移为 x ,则氢离子运动的加速度 $a =$ 。

b. 在振动过程中,氢离子能量,碘化氢分子能量 (选填“守恒”或“不守恒”)

c. 当电磁波通过碘化氢气体时,发现一平均波长为 $4.6 \times 10^{-6} \text{ m}$ 吸收带,试计算被吸收的电磁波的平均频率。

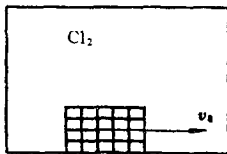


6. (14分)1984年,在 Eafon 研究小组的博士后熊余生合成了立方烷的四硝基衍生物 A(立方烷的分子式为 C_8H_8),A 是一种烈性炸药。

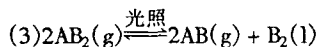
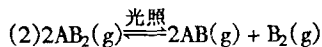
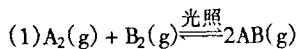
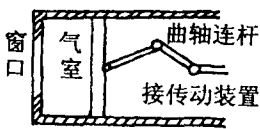
(1)14.2g A 发生爆炸时生成了 0.1mol N_2 、0.1mol C、0.1 mol H_2O 和某种氧化物,试写出该反应物爆炸反应的化学方程式。

(2)将一少量的 A 装在质量为 1.0kg 的物块中,该物块置于光滑的水平面上,若 A 爆炸,物块分裂为两部分,向东西相反的方向飞出,其中一部分的速度为 $4m \cdot s^{-1}$,方向向东,其质量为 0.2kg,求另一部分的速度。

7. (10分)在一个巨大的容器中,有稀薄的温度较高的 Cl_2 ,如图所示,在它光滑的底面有一块网络型的铜块,质量为 20g,开始时以速度 $v_0 = 1cm/s$ 匀速运动,由于 Cu 与 Cl_2 发生化学反应,速度越来越慢,设每秒钟有 10^{21} 个 Cl_2 分子与铜发生反应,试求经过 100 s 后铜块的速度(反应后 $CuCl_2$ 附着在铜块上)。



8. (12分)光发动是一种能够把光能转化为机械能输出的装置。如图所示为光发动机核心部分的示意图。带有活塞的密闭气室中充有气态物质,当光从窗口射入时,可使气态物质接受光能而发生化学反应,而在无光照射的情况下又发生逆反应,这样使可通过控制窗口射入光能使气室中的气态物质循环反应,从而推动活塞输出机械能。假设反应前后温度不变,则在如下几种反应模式中,光发动机气室内应是哪一种? 试简述理由。



9. (18分)我国于 1999 年 11 月 20 日成功发射了一艘试验飞船“神舟号”。这表明我国在载人航天技术方面有了重大突破。

(1)运送卫星、宇宙飞船的火箭可用偏二甲肼做燃料。已知该化合物的相对分子质量为 60,其含碳量为 40%,含氢量为 13.3%,其余是氮,则偏二甲肼的分子式为_____,其燃烧时以 N_2O_4 作氧化剂,燃烧产物只有氮气、二氧化碳和水。这一反应的化学方程式为_____。

_____。反应中,氮元素在氧化产物与还原产物中的物质的量之比是_____。

(2)有的火箭推进器用强还原剂液态肼(N_2H_4)和强氧化剂双氧水混合反应,以放大量热。已知 16g 液态肼与足量液态双氧水反应生成氮气和液态水,放出 408.815 kJ 热量,又知: $H_2O(l) = H_2O(g)$; $\Delta H = +44kJ \cdot mol^{-1}$,则上述反应生成水蒸气时的热化学方程式为:_____。

_____,这些反应用于火箭推进,除放大量热和快速产生大量气体外,还有一个很大的优点是_____。

(3)飞船在天上绕地球运行 14 圈后,在预定地点安全着陆,若飞船在轨道上作的是匀速圆周运动,则运行速度 v 的大小为_____。(填编号)

A. $v < 7.9km \cdot h^{-1}$

B. $v = 7.9km \cdot h^{-1}$

C. $7.9km \cdot h^{-1} < v < 11.2km \cdot h^{-1}$

D. $v = 11.2km \cdot h^{-1}$

(4)飞船返回地球时,为保护返回舱内仪器不受损,在靠近地面时会放出降落伞进行减速。若返回舱离地面 4km 时,速度是方向竖直向下,大小为 $200m \cdot s^{-1}$ 。要使返回舱最安全最理想着陆,降落伞产生的减速加速度为_____。(设:放出降落伞后,返回舱作匀减速运动)。



专项热点 4 物理与化学综合——气体性质与气态方程

学生姓名

测试时限:45 分钟

本卷满分:100 分

老师评定

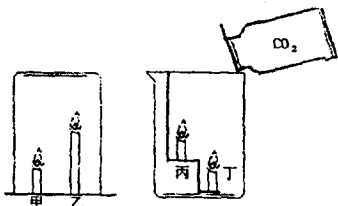
【考纲导练】(1)气态方程在化学平衡计算中的应用。(2)气体反应引起气体的压强、温度、体积的变化。(3)气态方程在喷泉实验、气体性质(T 、 P 、 V)中的应用。

DIY 课时测试题卡

1. (5分)常温下,将 NO 气体压缩到 $1.0 \times 10^7 \text{ Pa}$, 在一个固定容器中加热到 50°C , 全部生成 N_2O 和 NO_2 气体, 则容器内的压强()。

A. 等于原压强的 $\frac{2}{3}$ B. 略大于原压强的 $\frac{2}{3}$
C. 等于原压强的 $\frac{1}{3}$ D. 略大于原压强的 $\frac{1}{3}$

2. (5分)下图表示两项实验:①在燃着的蜡烛甲、乙上倒扣一只玻璃圆筒;②往放有燃着的蜡烛丙、丁的烧杯中慢慢倒入 CO_2 气体。在两项实验中先熄灭的蜡烛分别是()。

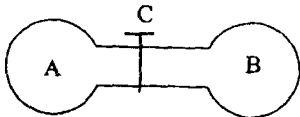


A. 甲、丙 B. 乙、丙 C. 甲、丁 D. 乙、丁

3. (5分) 27°C 时,容器内化学反应 $\text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$ 达到平衡,混合气体压强为 p , 当温度达到 87°C 时, N_2O_4 的分解率为 25%。此时混合气体的压强为()。

A. $1.5p$ B. $2.1p$ C. $2.4p$ D. $3p$

4. (5分)如图所示,容器 A(容积 2L)中有 $1 \times 10^5 \text{ Pa}$ 的空气。在容器 B(容积 1L)中放入



少量的只吸附氧气的吸附剂,保持真空。打开旋塞 C,放置片刻,容器内的总压强变为 $0.6 \times 10^5 \text{ Pa}$, 这时气体中氮气和氧气的分子数的比例最接近的下列数

值是(吸附剂的体积可忽略不计)()。

A. 8:1 B. 10:1 C. 12:1 D. 14:1

阅读下面的文字,回答第 5~6 题。

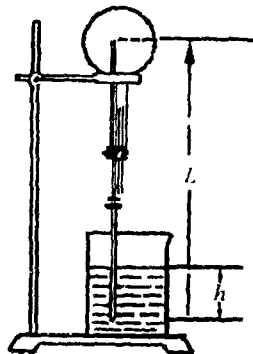
喷泉是由于连通器原理而产生的一种自然现象。在实验室里,利用如图所示的特殊装置,依据某种气体在某种溶剂里的溶解性质就可以形成这种现象。

5. (5分)判断下列那种气体(括号内为溶剂或反应物)利用此装置能看到喷泉现象的是()。

A. $\text{HCl}(\text{CCl}_4)$ B. $\text{CO}_2(\text{H}_2\text{O})$
C. $\text{SO}_2(\text{NaOH 溶液})$ D. $\text{NH}_3(\text{H}_2\text{O})$

6. (5分)如图 500mL 烧瓶中充满某种气体 (273K , 101325Pa) X, 烧杯中盛满水, $L = 30\text{cm}$, $h = 6\text{cm}$, 气体溶解度在此状况下为 1:40。通过计算回答: 如果能看到喷泉, 开始时胶头滴管应先向烧瓶内注入水的体积范围是()

A. 大于 1mL B. 小于 1mL
C. 大于 0.29mL D. 小于 0.29mL



7. (13分)工业上用煅烧石灰石的方法生产石灰,在石灰窑中煅烧 2.5t 的石灰石(假设为纯净物),问:

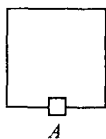
(1)能得到多少 t 生石灰?

(2)能得到多少 t 二氧化碳? 此二氧化碳气体在标况下体积是多少升?

(3)假设所产生气体贮放在一个体积为 100m^3 的气罐中,在 27°C 下气罐要承受多大的压强(Pa)?

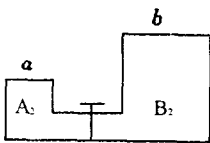


8. (13分) 如图所示, 一个刚性容器, 容积为 22.4L, 有一孔与大气相通(图中未画出), 当外界大气压强为 101.325kPa 温度为 0℃ 时, 关闭与大气相通的阀门。容器下端有一细管 A, 通入 CO 气体, 并点火燃烧, 直到把容器内的氧气耗完, 立即关闭 A 的阀门(计算时空气中氧气与氮气分子数之比按 1:4 计。设燃烧过程中没有多余的 CO 气进入容器, 燃烧后的气体也没有外漏)。求:



- (1) 最后容器内气体质量共有多少?
(2) 反应结束后, 当容器内气体温度为 327℃ 时压强有多大?

9. (12分) 如图所示, a、b 两容器分别为 4L 和 6L, 用带有阀门的细管相连。开始时阀门关闭, 两容器中分别盛有 27℃ 的某种气体 A₂ 和 B₂, 压强分别为 $9 \times 10^5 \text{ Pa}$ 和 $6 \times 10^5 \text{ Pa}$ 。



- (1) 打开阀门, 使部分气体 A₂ 进入容器 b 中, 平衡后容器内压强为多大?
(2) 再关闭阀门, 并将温度升到 127℃ 而使容器 b 中的两种气体发生化学反应, 若反应式为: $2\text{A}_2(\text{g}) + \text{B}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{A}_2\text{B}(\text{l})$ 且液态生成物所占体积可以略去不计, 则反应结束后, a、b 两容器中气体压强之比为多大?(说明: a 中气体温度不变, 且气体间未发生化学反应。)

10. (20分) 某城市的管道煤气是水煤气和焦炉煤气混合而成的。某住宅的四楼(高约 10m)一居民家厨房发生管道煤气泄漏爆炸事故, 急救人员迅速赶到现场, 护送伤员及煤气中毒者去医院抢救。

(1) 生产水煤气的化学反应方程式是

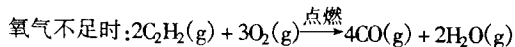
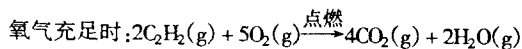
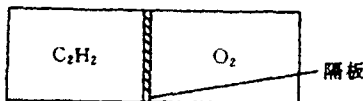
(2) 管道煤气致人中毒的主要原因是

(3) 调查人员发现该住户的煤气泄漏点的煤气泄漏速度为 6.0g/min, 而从调查中发现煤气是在达到室内空气质量的 6% 时爆炸的, 问爆炸时煤气已泄漏了几个小时的。(假定厨房内空气体积为 25m³)

(4) 爆炸时厨房温度可迅速升高到 1800℃, 估算此时产生的气体压强约为常压的多少倍。

(5) 产生的高压可摧毁门窗及其他室内设施, 调查人员在损坏的窗外草地上发现飞得最远的玻璃片离楼墙角的距离为 14 m。试估算气体爆炸初期的速度。(经验表明该速度约为玻璃碎片飞出时最大速度的 100 倍)

11. (12分) 一个密闭容器, 容积为 2V L, 中间用厚度不计的隔板把它隔成容积均为 V L 的两部分, 分别装入温度都是 150℃ 的乙炔和氧气(如图), 已知乙炔的压强为 p₁, 氧气的压强为 p₂, 将隔板打开后引燃, 使它们充分反应后再恢复到原来的温度时, 容器内的压强变为 p₀, 已知:



请通过计算将适当的数值填入下表的空格中:

原来 p ₁ 与 p ₂ 之比	p ₀ 与 p ₁ 之比	反应后 CO ₂ 在混合气体中的体积分数
2:5		
1:3		
2:3		



专项热点5 物理与化学综合——电学和带电粒子

学生姓名

测试时限:45 分钟

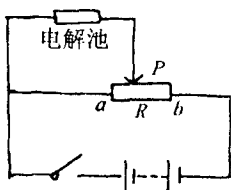
本卷满分:100 分

老师评定

【考纲导练】(1)电解质溶液的电离、导电机制。(2)磁场、分子电流与环形电流。(3)利用电磁感应分离正、负离子。(4)带电粒子在电磁场中的运动规律。

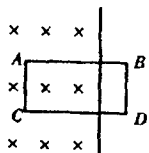
DIY 课时测试题卡

1. (6分)一学生设计了一个分压电路,并用来做电解实验(如图所示)。假设在实验过程中,电解液的导电性保持不变,那么当滑动触头 P 从 b 向 a 滑动过程中,电解池中的化学反应速度()。



- A. 逐渐变快 B. 不变
C. 逐渐变慢 D. 无法判断

2. (19分)能量问题如图所示。一长方形金属圈 $ABCD$ 被匀速拉出匀强磁场区域。

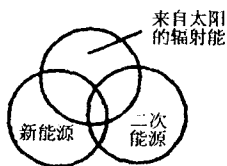


- (1)利用磁通量改变的概念来找出线圈中 AB 上感应电流的方向,并以上述例子引证楞次定律是否满足能量守恒原则。

- (2)若能量是守恒的,为什么仍有能源危机(简要说明)

- (3)将下列各种能源的代表字母,按能源分类填在“集合”图中相应的四个空位中

- A. 沼气
B. 太阳能
C. 核能发电
D. 火力发电
E. 风力发电
F. 地热发电



- (4)化学反应不同于核反应,是因为化学反应产生的能量主要来源于_____。

- A. 某些反应物质量的转变
B. 反应物势能的损失
C. 两个核子的聚变
D. 一个核子的裂变

- (5)火花放电可以为无机小分子生成有机小分子创造条件,其机制是_____。

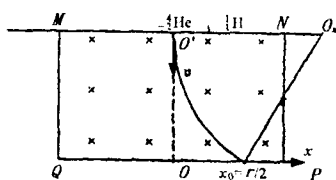
- A. 通过电场将气体电离或断开化学键
B. 通过电场使气体分子加速碰撞
C. 通过能量使气体分子能级增大
D. 火花放电发出的光,加速化学反应

- (6)近几十年来,某些工业布局能逐渐摆脱能源的地域限制,其重要原因是出现了_____。

- A. 微电子技术 B. 核电技术
C. 蒸汽机和内燃机 D. 超高压输电技术

3. (20分)1998年6月

2日我国科学家研制的阿尔法磁谱仪由“发现号”航天飞机搭载升空,用于探测宇宙中是否有



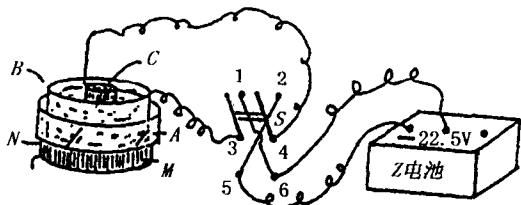
反物质和暗物质。反物质的原子(反原子)是由带负电的反原子核和核外正电子组成。反原子核由反质子和反中子组成。与 ${}^1_1\text{H}$ 、 ${}^1_0\text{n}$ 、 ${}^0_{-1}\text{e}$ 等物质粒子相对应的 ${}^1_{-1}\text{H}$ 、 ${}^1_0\text{n}$ 、 ${}^0_1\text{e}$ 等称为反粒子。由于反粒子具有生相应粒子完全相同质量及相反的电荷,故可用下述方法探测:为简化如图所示,设图中各粒子或反粒子沿垂直于匀强磁场 B 的方向(OO')进入截面为 $MNPQ$ 的磁谱仪时速度相同,且氢原子核(${}^1_1\text{H}$)在 Ox 轴上偏转的位移 x_0 恰为其轨迹半径 r 的一半,试预言反氢核(${}^1_{-1}\text{H}$)和反氦核(${}^4_{-2}\text{He}$)的轨迹及在其 Ox 轴上偏转位



移 x_1 和 x_2 。

如果预言正确,那么当人们预测到这样的轨迹,就证明已经探测到了反氢和反氦的核。

4. (12分)如下图所示,取一只直径约为 12cm 的玻璃培养皿 A。另取一块磁性较强的永磁体 M,其直径约为 10cm,并使 N 极朝上紧贴培养皿 A 底部,圆环 B 由一薄铜片制成,并焊上一根软导线。培养皿 A 中心插一光洁的铜管 C,并焊上一细铜丝。然后在培养皿 A 内倒入一层清水(厚约 2cm)。将 B 环与双刀双掷开关 S 的“3”端相连;将 C 管用导线与 S 的“4”端相连;S 的“5”、“6”端分别用导线与 22.5V 乙电池的负、正极相连。现往 A 皿水中倒入少量硫酸铜结晶体,然后用玻璃棒拌匀,使 A 皿内的清水变成硫酸铜电解液,其电离方程式为 _____,当 S 打向“5”、“6”端时,俯视视察,发现 A 皿内的电解液沿 _____ 方向旋转起来;当 S 打向“1”、“2”端时,同样俯视观察,发现 A 皿内的电解液沿 _____ 方向旋转起来,此时 C 管发生的电极反应式为 _____。



5. (20分)金属铝易与空气中的氧气发生反应生成一层氧化膜,使铝件有耐腐蚀性,但此时的氧化膜很薄,易被擦破损坏。为了增厚氧化膜,人们常将铝和铝的合金作进一步的氧化处理。电化学氧化法是将铝件和另一种材料做电极,在特定的电解液中通电电解,在铝与电解液的接触面上形成一层 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 薄膜,薄膜的某些部位存在着小孔,电流从小孔通过并产生热量,从而生成一层较厚的氧化膜。

阅读上述内容,回答下列问题:

- (1)铝件在电解增厚氧化膜的过程中做阴极还是阳极?

- (2)简述氧化膜的形成过程,写出铝件所发生的电极反应以及形成氧化膜的化学反应方程式。

- (3)在铝件氧化膜的增厚过程中,电路中的电流强度会怎样变化?要进一步增厚,电压是升高还是降低?为什么?

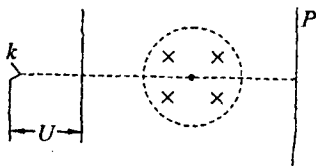
6. (23分)在生产显像管的阴极(阴极材料是一种氧化物)时,需要用到去离子水。去离子方法是先将蒸馏水先流经氢型离子交换树脂(HR),再流经羟型阴离子交换树脂(ROH),水中溶解的各种离子便可除去,这样得到的水为去离子水。

- (1)下列何种材质制成的容器不能用来盛装去离子水?为什么?答: _____。

A. 普通玻璃 B. 有机玻璃 C. 石英玻璃

- (2)生产去离子水,为什么要用蒸馏水做起始原料?答: _____。

- (3)显像管的工作原理是阴极 k 发射的电子束经高压加速电场(电压为 U)加速后,垂直正对圆心进入磁感应强度为 B 、半径为 r 的圆形匀强偏转磁场(如图所示),偏转后轰击荧光屏 P ,荧光粉受激发而发光,在极短的时间内完成一幅扫描。若去离子水质量不好,所生产的阴极材料中含有少量 SO_4^{2-} , SO_4^{2-} 打在荧光屏上,将在屏上出现暗斑,称为离子斑。如发生上述情况,试分析说明暗斑集中在荧光屏中央的原因。(电子质量为 $9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$,硫酸根离子 SO_4^{2-} 的质量为 $1.6 \times 10^{-25} \text{ kg}$)





专项热点 6 物理与化学综合——原子物理与物质结构

学生姓名

测试时限:45 分钟

本卷满分:100 分

老师评定

【考纲导练】(1)原子的核式结构、原子的能级与原子结构,原子的不同能级轨道与原子壳层的区别。(2)原子核的组成、核能,超重元素的发现及化学性质,核反应与化学反应的区别。(3)原子中各微粒间数量关系与核反应。(4)分子运动论与布朗运动。

DIY 课时测试题卡

1. (5分)同质量的氧气和氢气温度相同,下列说法中正确的是()。

- A. 两种气体的分子势能一定相等
B. 两种气体的分子平均动能一定相等
C. 每个氧分子的动能都比氢分子的动能大
D. 每个氢分子的速率都比氧分子的速率大

2. (5分)关于布朗运动的说法正确的是()。

- A. 布朗运动的剧烈程度与温度无关
B. 悬浮的微粒越大,布朗运动越显著
C. 布朗运动反映了微粒分子的运动
D. 布朗运动是液体分子无规则运动引起的

3. (5分)根据玻尔理论,在氢原子中,量子数越大说明()。

- ①核外电子轨道半径越小 ②核外电子的速率越小
③原子能级的能量越小 ④原子能级的能量越大

A. ①② B. ②③ C. ①③ D. ②④

4. (5分)当物体被拉伸时,分子间的作用力的变化情况是()

- A. 分子间引力增大而斥力减小
B. 分子间引力减小而斥力增大
C. 分子间引力和斥力都增大,但引力比斥力增大得快
D. 分子间引力和斥力都减小,但引力比斥力减小得慢

5. (5分)为了测定水分子是极性分子还是非极性分子,

可以做如下实验:

在酸式滴定管中注入适当蒸馏水,打开活塞,让水慢慢如线状流下,把用丝绸摩擦过的玻璃棒接近水流,发现水流向靠近玻璃棒的方向偏转,这证明()。

- A. 水分子是非极性分子
B. 水分子是极性分子
C. 水分子是极性分子,且带正电
D. 水分子是极性分子,且带负电

6. (15分)1909年~1911年,英国物理学家卢瑟福与其合作者做了用 α 粒子轰击金箔的实验。发现绝大多数 α 粒子穿过金箔后仍沿原来的方向前进,少数 α 粒子却发生了较大的偏转,并且有极少数 α 粒子偏转角超过了 90° ,有的甚至被弹回,偏转角几乎达到 180° 。这就是 α 粒子散射实验。

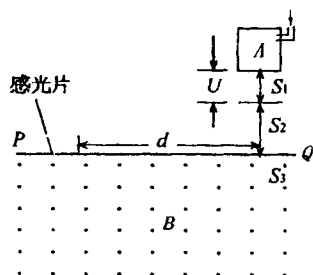
(1)根据以上实验现象能得出关于金箔中 Au 原子结构的一些结论,试写出其中的三点:

- ① _____;
② _____;
③ _____。

(2)请你从 α 粒子散射实验估算出原子核的大小。

(下列公式或数据为已知:点电荷的电势 $U = \frac{kQ}{r}$,
 $k = 9.0 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$,金原子序数 79, α 粒子质量
 $m_\alpha = 6.64 \times 10^{-27} \text{ kg}$, α 粒子速度 $v_\alpha = 1.6 \times 10^7 \text{ m/s}$,
电子电量 $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)。

7. (20分)如图所示是测量带电粒子质量的仪器工作原理示意图。设法使某有机化合物的气态分子导入图中所示的容器 A 中,使它受到电子束轰击,失去一个电子变成为正一价的分子离子,分子离子从狭缝 S_1 ,以很小的速度进入电压为 U 的加速电场区(初速不计)。加速后,再通过狭缝 S_2 、 S_3 射入磁感强度为 B 的匀强磁场,方向垂直于磁场区的界面 PQ,最后,分子离子打到感光片上,形成垂直于纸面且平行于狭缝 S_3 的细线。若测得细线到狭缝 S_3 的距离为 d ,



(1) 导出分子离子的质量 m 的表达式:

(2) 根据分子离子的质量数 M 可以推测有机化合物的结构简式。若某种含 C、H 和卤素的化合物的 M 为 48, 写出其结构简式:

(3) 现在某种含 C、H 和卤素的化合物, 测得两个 M 值, 分别为 64 和 66, 试说明原因, 并写出它们的结构简式:

在推测有机化合物的结构时, 可能用到的含量较多的同位素的质量数如下表:

元素	H	C	F	Cl	Br
含量较多的同位素的质量数	1	12	19	35, 37	79, 81

8. (20 分) 将 1cm^3 的油酸溶于酒精, 制成 200cm^3 的油酸酒精溶液。

(1) 写出酒精和油酸的结构简式:

酒精 _____, 油酸 _____。

(2) 已知油酸密度为 $6.37 \times 10^2 \text{kg/m}^3$, 油酸摩尔质量为 282g/mol , 酒精密度为 $7.89 \times 10^2 \text{kg/m}^3$, 则该油酸酒精溶液中油酸的质量分数为 _____, 溶液的物质的量浓度为 _____。

(3) 已知 1cm^3 上述溶液有 50 滴, 现取 1 滴油酸酒精溶液滴在水面上, 随着酒精溶于水, 油酸在水面上形成一单分子薄层。已测出这一薄层的面积为 $8.93 \times 10^{-2} \text{m}^2$, 由此可估测油酸分子的直径约为 _____。(保留三位有效数字)

(4) 根据实验测得的油酸分子直径、油酸的密度和摩尔质量, 可求得阿伏加德罗常数为 _____。(保留

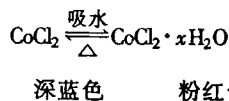
三位有效数字)

9. (20 分) 1956 年李政道和杨振宁提出在弱相互作用中宇称不守恒, 并由吴健雄 ^{60}Co 放射源进行了实验验证, 次年, 李、杨二人因此获得诺贝尔物理学奖。 ^{60}Co 的衰变方程是 $^{60}_{27}\text{Co} \rightarrow ^A_{27}\text{Ni} + ^0_{-1}\text{e} + \bar{\nu}_e$, 其中 $\bar{\nu}_e$ 是反中微子, 它的电荷为零, 静止质量可认为是零。

(1) Co 与 Fe 同周期, 它应在周期表的第 _____ 周期, ^{60}Co 的核外电子数为 _____, 在上述衰变方程中, 衰变产物 $^A_{27}\text{Ni}$ 的质量数 A 是 _____, 核电荷数 Z 是 _____。

(2) 在衰变前 ^{60}Co 核静止, 根据云室照片可以看出, 衰变产物 Ni 和 $^0_{-1}\text{e}$ 的运动径迹不在一条直线上, 如果认为衰变产物只有 Ni 和 $^0_{-1}\text{e}$, 那么衰变过程将违背 _____ 守恒定律。

(3) 无水 CoCl_2 为深蓝色, 吸水后变为粉红色的水合物, 水合物受热后又变成无水 CoCl_2 , 故常在实验室中用作吸湿剂和空气湿度指示剂



现有无水 $\text{CoCl}_2 65\text{g}$, 吸水后变成 $\text{CoCl}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O} 119\text{g}$, 水合物中 x 的值是 _____。

(4) ^{60}Co 是典型的 γ 放射源, 可用做诱变育种, 我国应用该方法培育出了许多农作物新品种, 如棉花高产品种“鲁棉 1 号”, 年种植面积曾达到 3 000 多万亩, 在我国自己培育的棉花品种中栽培面积最大, γ 射线处理作物后主要引起 _____, 从而产生可遗传的变异, 除 γ 射线外, 用于人工诱变的其他射线还有 _____、_____ 和 _____。