

全国各类成人高考  
高中起点升本科

# 物理 化学 真题解析

2011  
年版

屠庆铭 刘尧 主编



高等教育出版社  
HIGHER EDUCATION PRESS

全国各类成人高考(高中起点升本科)

# 物理化学真题解析

Quanguo Gelei Chengren Gaokao  
(Gaozhong Qidian Sheng Benke)  
Wuli Huaxue Zhenti Jiexi

**(2011年版)**

屠庆铭 刘 尧 主编



高等教育出版社·北京  
HIGHER EDUCATION PRESS BEIJING

## 图书在版编目(CIP)数据

物理化学真题解析: 2011年版/屠庆铭, 刘尧主编. —北京: 高等教育出版社, 2011.5

全国各类成人高考. 高中起点升本科

ISBN 978-7-04-032066-4

I. ①物… II. ①屠…②刘… III. ①物理-成人高等教育-入学考试-题解 ②化学-成人高等教育-入学考试-题解  
IV. ①G723.47

中国版本图书馆 CIP数据核字(2011)第 069160号

策划编辑 李 宁 责任编辑 孙淑华 王小钢 封面设计 张 志 责任绘图 郝 林  
版式设计 马敬茹 责任校对 王 雨 责任印制 张福涛

出版发行 高等教育出版社  
社 址 北京市西城区德外大街4号  
邮政编码 100120  
印 刷 北京市鑫霸印务有限公司  
开 本 787×1092 1/16  
印 张 6  
字 数 140 000  
购书热线 010-58581118

咨询电话 400-810-0598  
网 址 <http://www.hep.edu.cn>  
<http://www.hep.com.cn>  
网上订购 <http://www.landaco.com>  
<http://www.landaco.com.cn>  
版 次 2011年5月第1版  
印 次 2011年5月第1次印刷  
定 价 12.10元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换

版权所有 侵权必究

物 料 号 32066-00

# 出版前言

为了帮助广大考生复习备考,本社组织作者新编了这套与《全国各类成人高考复习指导丛书(高中起点升本、专科)》配套使用的《全国各类成人高考(高中起点升本、专科)真题解析(2011年版)》。

本丛书汇集了近五年的成人高考各科统考试题;作者在对各科逐题给出答案的同时,还对每道试题进行精要解析,以便考生掌握解题技巧,把握命题趋向,沉着应对考试。

本丛书包括以下4本:

《语文数学(文史财经类)英语真题解析》

《语文数学(理工农医类)英语真题解析》

《历史地理真题解析》

《物理化学真题解析》

预祝广大考生取得优异成绩!

高等教育出版社

2011年4月

# 目 录

2006 年成人高等学校招生全国统一考试(高中起点升本科)	
物理化学试题解析 .....	1
2007 年成人高等学校招生全国统一考试(高中起点升本科)	
物理化学试题解析 .....	19
2008 年成人高等学校招生全国统一考试(高中起点升本科)	
物理化学试题解析 .....	37
2009 年成人高等学校招生全国统一考试(高中起点升本科)	
物理化学试题解析 .....	55
2010 年成人高等学校招生全国统一考试(高中起点升本科)	
物理化学试题解析 .....	74

# 2006 年成人高等学校招生全国统一考试(高中起点升本科)

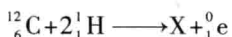
## 物理化学试题解析

可能用到的数据——相对原子质量(原子量):

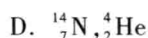
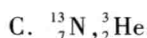
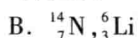
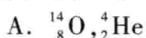
H—1    C—12    O—16    Cl—35.5    Fe—56    Cu—64    Ba—137

一、选择题:1~15 小题,每小题 4 分,共 60 分.在每小题给出的四个选项中,选出一项符合题目要求的.

1. 在某些恒星内部的核反应中,有下列碳循环反应(简化后):



则式中未知原子核 X 和 Y 分别为



【答案】 D

【试题解析】 本题考查的知识点是平衡核反应方程,基本规律是原子核反应过程中电荷数守恒和核子数守恒(前者表示电荷守恒,后者表示质量守恒).平衡核反应方程的步骤是根据反应前后核子数相等的规律,求出未知原子核的质量数 A,再根据反应前后电荷数相等求得未知核的电荷数 Z.最后由 Z 确定未知核的元素符号,写出所求的原子核.

设未知核为  ${}^A_Z\text{X}$ ,根据核反应方程的平衡条件,由第 1 个核反应方程得

$$12 + 2 = A + 0$$

$$6 + 2 = Z + 1$$

由此得

$$A = 14, \quad Z = 7$$

可见未知核为

$$\text{X} = {}^{14}_7\text{N}$$

排除 A、C.

把已知核  $\text{X} = {}^{14}_7\text{N}$  代入第 2 个核反应方程得



设待求核为  ${}^A_Z\text{Y}$ ,根据核反应方程平衡条件有

$$14 + 2 = 12 + A + 0$$

$$7 + 2 = 6 + Z + 1$$

由此得

$$A = 4, \quad Z = 2$$

可见

$$\text{Y} = {}^4_2\text{He}$$

故选 D.

【常见错误分析与防范】 在本题的两个核反应方程中,左边都出现了  $2{}^1_1\text{H}$  项,这表明有两

个质子参加了核反应,所以它们的质量数和电荷数都是 $2 \times 1 = 2$ .有些考生忽略了 ${}^1_1\text{H}$ 前的2,造成错解,不妨把 $2{}^1_1\text{H}$ 改写成 ${}^1_1\text{H} + {}^1_1\text{H}$ ,可以避免失误.

2. 一物体以初速度  $v_0 = 20 \text{ m/s}$  竖直上抛,则物体在 4 s 内的位移为(重力加速度  $g$  取  $10 \text{ m/s}^2$ )

- A. 0                                      B. 10 m                                      C. 20 m                                      D. 40 m

【答案】 A

【试题解析】 本题考查的知识点是竖直上抛运动,竖直上抛运动是匀减速直线运动.

已知初速度  $v_0$ ,求  $t$  时的位移,因此用竖直上抛运动的位移公式解题.竖直上抛运动的位移公式是

$$h = v_0 t - \frac{gt^2}{2}$$

代入题给数值算得

$$h = 20 \times 4 - \frac{10 \times 4^2}{2} = 0$$

故选 A.

【常见错误分析与防范】 在本题所给的数据下,竖直上抛运动的上升时间为

$$t_{\uparrow} = \frac{v_0}{g} = \frac{20}{10} \text{ s} = 2 \text{ s}$$

因此落地时间为

$$t = t_{\uparrow} + t_{\downarrow} = 2t_{\uparrow} = 4 \text{ s}$$

可见 4 s 正好是物体的落地时间.显然物体落地时的位移为零,有些考生据此直接选 A.注意,这只是本题所给条件下的特例,建议考生还是直接用位移公式求解,不易失误.

3. 细绳一端固定于  $O$  点,另一端系一小球.小球获得足够大的初速度后,在竖直平面内做圆周运动,如图所示.在小球旋转一周的过程中,对小球

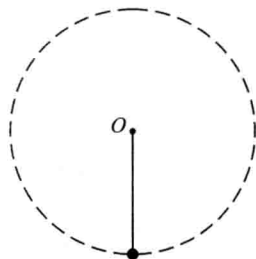
- A. 拉力做功为零,重力做功为零  
B. 拉力做功为零,重力做功不为零  
C. 拉力做功不为零,重力做功为零  
D. 拉力做功不为零,重力做功不为零

【答案】 A

【试题解析】 本题考查的知识点是功和重力的功,是一道比较简单的概念题.

力的功有两个要素,力和沿力方向的位移.当力与位移方向垂直时力不做功.在小球做圆周运动的过程中,绳的拉力始终沿圆周的半径方向指向圆心,小球的位移沿圆弧的切线方向,因此绳子的拉力始终与位移垂直,拉力做功为零,排除 C、D.

重力做功的特点是重力的功决定于物体运动的始末位置,与物体运动的具体路径无关.当小球从圆周的最低点运动到圆周的最高点时,小球的高度上升,重力势能增加,重力做负功;当小球从最高点运动到最低点时,小球高度下降,重力势能减少,重力做正功.当小球从某点出发,沿圆周运动了一周回到出发点时,它的高度不变,在整个过程中重力的总功为零.因此,排除 B、



D, 选 A.

注意, 绳的拉力与重力做功的情形有所不同. 拉力在任何瞬时对小球都不做功, 拉力的功始终为零, 重力有时做正功, 有时做负功, 在小球运动一周的全过程中重力的总功才为零.

【常见错误分析与防范】 有些考生误选 B. 造成这种错误的原因是审题不慎. 在本题所给的条件中“旋转一周”是很关键的条件, 切不可忽视.

4. 一定质量的理想气体, 在体积膨胀过程中, 温度不变, 则

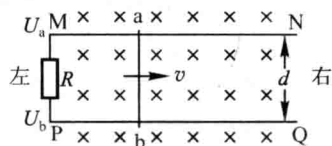
- A. 气体不吸收热量, 内能不变                      B. 气体不吸收热量, 内能减少  
C. 气体吸收热量, 内能增加                      D. 气体吸收热量, 内能不变

【答案】 D

【试题解析】 本题考查的知识点是气体的功、理想气体的内能以及内能与功、热传递的关系.

气体的功与它的体积有关. 当气体膨胀时, 体积增加, 气体对外界做功; 当气体压缩时, 体积减小, 外界对气体做功, 一定质量理想气体的内能决定于它的温度, 温度上升内能增加, 温度下降内能减少, 温度不变内能不变. 按题意知, 一定质量理想气体经历了等温膨胀过程, 体积增大, 温度不变. 因此, 气体对外界做功, 内能不变, 排除 B、C. 根据内能与功和热传递的关系知, 当气体对外做功时内能要减小, 只有同时吸热的情形下才能保持内能不变, 故选 D.

5. 如图所示, MN 和 PQ 为两光滑平行导轨, 导轨上有一铜棒 ab 与导轨垂直. 导轨处在磁感应强度为  $B$  的匀强磁场中, 磁场方向与导轨所在平面垂直. 当铜棒以一定的速度向右运动时, 它所受的安培力为  $F$ . 若电阻  $R$  两端的电势分别为  $U_a$  和  $U_b$ , 则



- A.  $F$  方向向左,  $U_a < U_b$                       B.  $F$  方向向右,  $U_a < U_b$   
C.  $F$  方向向左,  $U_a > U_b$                       D.  $F$  方向向右,  $U_a > U_b$

【答案】 C

【试题解析】 本题考查的基本规律是: 感应电动势、右手定则、磁场对通电导线的作用力、左手定则.

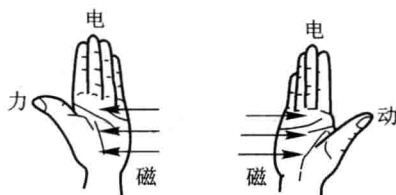
铜棒在磁场中切割磁感线时产生了感应电动势, 感应电动势的方向由右手定则确定. 通电的铜棒在磁场中受到磁场力的作用(安培力), 磁场力的方向由左手定则确定.

由右手定则知, ab 上感应电动势的方向(即 ab 上感应电流的方向)由  $b \rightarrow a$ , 这表明 a 点的电势比 b 点的电势高,  $U_a > U_b$ , 排除 A、B.

再用左手定则, 可以判断磁场力  $F_m$  的方向向左, 故选 C.

【常见错误分析与防范】 在用右手定则判断感应电动势时, 必须注意在 ab 上感应电动势的方向是由低电势指向高电势的. 有的考生因为感应电流由 b 向 a 而误判  $U_b > U_a$ . 其实, 只有在外电路中电流是由高电势处流向低电势处, 在电源中则是由低电势处流向高电势处的. 铜棒 ab 是闭合电路中的电源, 棒中的电流是由低电势流向高电势的, 即  $U_a > U_b$ .

解本题时需要同时应用左手定则和右手定则. 必须注意两者的区别, 切勿混淆. 左手定则表示“电、磁、力”





三者方向之间的关系,右手定则表示“电、磁、动”三者之间的关系,如图所示.

6. 在电场线如图所示的电场中,  $A$  和  $B$  两点的电场强度的大小分别为  $E_A$  和  $E_B$ , 电势分别为  $U_A$  和  $U_B$ , 则

- A.  $E_A > E_B$ ,  $U_A > U_B$       B.  $E_A > E_B$ ,  $U_A < U_B$   
 C.  $E_A < E_B$ ,  $U_A < U_B$       D.  $E_A < E_B$ ,  $U_A > U_B$

【答案】 B

【试题解析】 本题的考点是电场线和等势面的基本概念.

电场线和等势面是形象化描绘电场的几何方法, 电场强度用电场线描述, 电势用等势面描绘. 电场线上每点的切线方向表示该点电场强度的方向, 在等势面上各点的电势相等, 图中实线表示电场线, 虚线表示等势面. 图中  $B$ 、 $A$  不在同一根电场线上. 为了解题方便起见, 把通过  $B$  的电场线与通过  $A$  的等势面的交点  $C$  标出, 如右图所示.

关于电场线的重要结论是电势沿电场线的方向降低.  $B$ 、 $C$  在同一根电场线上, 由上述结论知,  $U_B > U_C$ .  $C$ 、 $A$  在同一等势面上,  $U_C = U_A$ , 由此可见

$$U_B > U_C = U_A$$

即  $U_B > U_A$ , 排除 A、D.

电场线不仅可以描述电场强度的方向, 也可以表示电场强度的大小. 电场线的疏密描述了电场强度的大小. 电场线分布较密处电场强度较大, 电场线分布较疏处电场强度较小. 由图可见,  $A$  点附近的电场线较密,  $B$  点附近的电场线较疏, 因此  $E_A > E_B$ , 选 B.

7. 图示为一质点作简谐振动的振动曲线, 则该质点在  $t=1$  s 时刻的

- A. 速度为零, 加速度为正  
 B. 速度为零, 加速度为负  
 C. 加速度为零, 速度为负  
 D. 加速度为零, 速度为正

【答案】 C

【试题解析】 本题考查的知识点是简谐振动的图像和简谐振动的基本过程.

题意是给出振动曲线, 要求判断质点某时刻的运动情况. 由振动曲线可知, 质点在  $t=0$  时由平衡位置开始沿  $y$  轴正方向做简谐振动, 它在  $t=1$  s 时振动了半周回到平衡位置, 然后沿  $y$  轴负方向运动, 到  $t=2$  s 时完成了一个全振动过程, 回到平衡位置, 继后周而复始地运动.

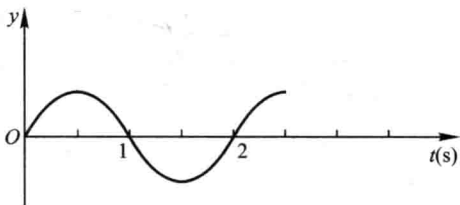
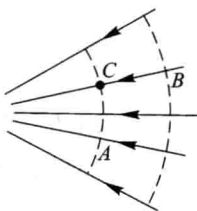
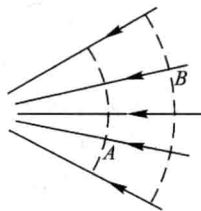
当质点做简谐振动时, 在端点时的速度为零, 然后向平衡位置方向运动, 速度增大, 在平衡位置时速度最大. 质点在端点时位移最大, 弹力最大, 加速度也最大; 质点在平衡位置时, 位移为零, 弹力为零, 加速度等于零.

$t=1$  s 时质点位于平衡位置, 加速度为零, 排除 A、B. 原点沿  $y$  轴负方向运动, 所以速度为负, 故选 C.

在振动曲线上, 曲线上某点的切线方向表示该点的运动方向. 显然在  $t=1$  s 点处, 切线的方向斜向下, 所以速度是负的.

8. 下列各组物质, 互为同分异构体的是

- A. 2-甲基丙烷与丁烷      B. 氧气和臭氧



C. 乙烯与丙烯

D. 水与重水(D<sub>2</sub>O)

【答案】 A

【试题解析】

(1) 首先根据同分异构体的定义,可知同分异构体是对化合物而言,且多指有机化合物.由此可排除 B 选项和 D 选项.

(2) 根据名称,写出有机物的结构简式和分子式.

	2-甲基丙烷	丁烷	乙烯	丙烯
结构简式:	$\text{CH}_3-\underset{\text{CH}_3}{\text{C}}-\text{CH}_3$	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$	$\text{CH}_2=\text{CH}_2$	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$
分子式:	$\text{C}_4\text{H}_{10}$	$\text{C}_4\text{H}_{10}$	$\text{C}_2\text{H}_4$	$\text{C}_3\text{H}_6$

对比分子式是否相同、结构是否不同,可知 C 选项的两种物质是同系物,只有 A 选项中的两种物质,才互为同分异构体.

9. 往下列溶液中分别通入足量二氧化碳,其中溶液不会变浑浊的是

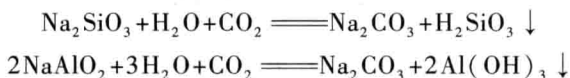
- A. 澄清石灰水                      B. 乙酸钠溶液  
C. 硅酸钠溶液                      D. 偏铝酸钠溶液

【答案】 B

【试题解析】

(1) 此题的 B、C、D 三个选项都是盐溶液,向其中通入 CO<sub>2</sub>,相当于向其中加入碳酸(H<sub>2</sub>O+CO<sub>2</sub>====H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>).因此,首先要根据“盐与酸的反应规律”来判断题目给定的物质能否发生反应.

C 选项:硅酸钠对应的酸——硅酸(H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>)的酸性比碳酸弱,且不溶于水. D 选项:偏铝酸钠对应的酸——铝酸(HAlO<sub>2</sub>+H<sub>2</sub>O)的酸性也比碳酸弱,也不溶于水,故它们都能与碳酸反应(符合较弱酸的盐与较强酸反应的规律).其反应方程式分别为



所以,C、D 两个选项都不是正确选项.

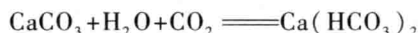
B 选项:乙酸钠对应的酸——醋酸(CH<sub>3</sub>COOH)是一个比碳酸酸性更强的酸,所以乙酸钠(CH<sub>3</sub>COONa)不能与碳酸(H<sub>2</sub>O+CO<sub>2</sub>)反应,即 B 选项为本题的正确选项.

(2) A 选项:澄清石灰水——Ca(OH)<sub>2</sub>是碱,可与碳酸反应,反应方程式为



因有不溶性的 CaCO<sub>3</sub>生成,而使溶液变浑浊.

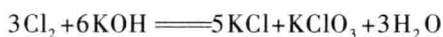
若再向其中通入“过量”CO<sub>2</sub>,则又发生下面的反应:



使得沉淀物(CaCO<sub>3</sub>)溶解,而使溶液又澄清了.

题目给出的是通入“足量”CO<sub>2</sub>,这里应理解成不是“过量”,所以 A 选项也不是本题的正确选项.

10. 下列反应中,氧化产物和还原产物的物质的量之比为



- A. 1:3                  B. 3:1                  C. 5:1                  D. 1:5

【答案】 D

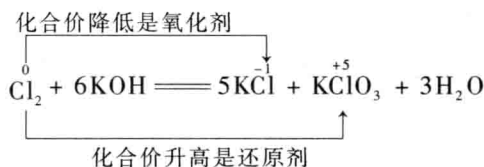
【试题解析】

(1) 首先要找出氧化产物和还原产物,其依据是:

① 氧化产物与还原产物.既然叫“产物”,必然在反应方程式中等号的右侧,即生成物一侧.

② 氧化剂的生成物叫做还原产物,还原剂的生成物叫做氧化产物,因此要确定氧化产物应先确定还原剂,要确定还原产物应先确定氧化剂.

(2) 氧化剂与还原剂的确定.氧化剂与还原剂是对反应物而言,应在反应方程式中等号的左侧,再依据化合价升高的是还原剂,化合价降低的是氧化剂即可确定.



(3) 由以上分析可知,产物中  $\text{KClO}_3$  是氧化产物,  $\text{KCl}$  是还原产物,它们的物质的量之比就是它们的系数之比,即为 1:5.

11. 下列各组离子,能在水溶液中大量共存,并且溶液显中性的是

- A.  $\text{K}^+$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{NO}_3^-$                   B.  $\text{K}^+$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{CH}_3\text{COO}^-$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$   
 C.  $\text{Ba}^{2+}$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{NO}_3^-$                   D.  $\text{Al}^{3+}$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{Cl}^-$

【答案】 A

【试题解析】 解答本题应抓住本题的两个要求:“大量共存”和“显中性”.只有能同时满足这两项要求的选项,才是正确选项.

(1) 大量共存,即离子间不发生化学反应.在 C 选项中  $\text{Ba}^{2+}$  与  $\text{SO}_4^{2-}$  要发生反应,生成  $\text{BaSO}_4$  沉淀:



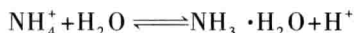
所以可排除 C 选项.其余三个选项中的离子都可大量共存.

(2) 溶液显中性.本题涉及的四种溶液均为盐溶液,所以能使盐溶液显酸性或碱性时,应考虑盐的水解反应,如:

B 选项中,  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  和  $\text{CO}_3^{2-}$  都是弱酸根离子,都能发生水解反应而使溶液显碱性.其反应方程式分别是



D 选项中,  $\text{Al}^{3+}$  和  $\text{NH}_4^+$  也都能发生水解反应而使溶液显酸性.其反应方程式分别是



只有 A 选项中的 4 种离子都不能发生水解反应,所以溶液显中性,即 A 为正确选项.

【常见错误分析与防范】 本题常见错误是不能正确判断什么离子发生水解反应,什么离子不发生水解反应,复习时应按考试大纲的要求记住:

(1) 弱酸根离子(或弱酸的酸式酸根离子)如  $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{CH}_3\text{COO}^-$ 、 $\text{S}^{2-}$ 、 $\text{HCO}_3^-$  等,都能发生水解反应,使溶液显碱性.

(2) 弱碱中的阳离子如  $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Al}^{3+}$  等,都能发生水解反应,使溶液显酸性.

(3) 强酸根离子(如  $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$  等)和强碱中的阳离子(如  $\text{Na}^+$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{Ba}^{2+}$  等)都不发生水解反应,故溶液显中性.

12. 下列保存试剂的方法中,错误的是

- A. 浓硝酸保存在带玻璃塞的棕色细口玻璃瓶中
- B. 白磷贮存于水中
- C. 氢氧化钠溶液保存在带橡皮塞的无色细口玻璃瓶中
- D. 硝酸银固体保存在带玻璃塞的无色细口玻璃瓶中

【答案】 D

【试题解析】 本题中涉及的几种物质的保存方法是考试大纲中明确要求的,这几种物质都是较常见的重要化合物,它们的保存方法与它们的化学性质密切相关,把保存方法与化学性质联系起来,较易理解和记忆.

A 选项:浓硝酸见光或受热易分解,所以应避光保存在棕色带玻璃塞的细口玻璃瓶中.其分解的反应方程式是



B 选项:白磷燃点低,在空气中易自燃,所以应保存在水中,以避免与空气接触.其燃烧的反应方程式是



C 选项:氢氧化钠是一种强碱,玻璃的主要成分是  $\text{SiO}_2$ ,它们长时间接触易发生如下反应:



生成的  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  可把玻璃瓶与玻璃塞黏住,故盛  $\text{NaOH}$  的试剂瓶应该使用橡胶塞,不能使用玻璃塞.

D 选项:硝酸银见光易分解,其反应方程式为



所以硝酸银应避光保存在棕色玻璃瓶中.

13. 一定温度下,可逆反应  $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$  (正反应吸热) 达到平衡后,有利于  $\text{PCl}_5$  分解的措施为

- A. 降低温度
- B. 增加压强
- C. 降低压强
- D. 增加  $\text{Cl}_2$  的量

【答案】 C

【试题解析】 本题主要考查化学平衡移动原理,即浓度、温度、压强对化学平衡移动的影响.

对平衡反应:  $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$  (正向吸热)

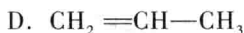
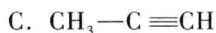
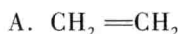
A 选项:降低温度,平衡向放热方向即逆反应方向移动.

B 选项:增大压强,平衡向气体物质的量减小的方向即逆反应方向移动.

C 选项:减小压强,平衡向气体物质的量增大的方向即正反应方向移动.

D 选项:增加  $\text{Cl}_2$  的量,即增加生成物的浓度,平衡向逆反应方向移动.

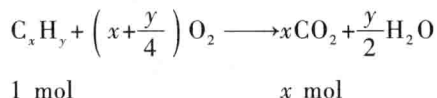
14. 把 1 mol 某烃完全燃烧,得到 3 mol 二氧化碳.在一定条件下,1 mol 该烃能跟 2 mol 氢气发生加成反应.该烃是



【答案】 C

【试题解析】 设该烃的分子式为  $\text{C}_x\text{H}_y$ .

(1) 根据燃烧反应生成的  $\text{CO}_2$  的量,可确定  $x$  值:



题目已知燃烧该烃 1 mol,可得 3 mol  $\text{CO}_2$ ,即  $x=3$ ,所以 A、B 两个选项可以排除.

(2) 根据能跟氢气发生加成反应,可知该烃含有不饱和碳碳键的数目和类型.

已知 1 mol 该烃能和 2 mol  $\text{H}_2$  发生加成反应,说明该烃中应有一个碳碳三键或两个碳碳双键,或其分子式应满足通式  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ .当  $n=3$  时,分子式为  $\text{C}_3\text{H}_4$ .只有 C 选项符合此要求.

15. 下列化合物中,只存在离子键的是



【答案】 B

【试题解析】 解答本题应明确,只有在活泼金属与活泼非金属元素相化合时,才能形成离子键,非金属元素与非金属元素化合时则形成共价键.此外,还应知道,在强碱、盐和活泼金属的过氧化物中,可以有离子键,也可以有共价键.

A 选项  $\text{NaOH}$ : $\text{Na}^+$  与  $\text{OH}^-$  间是离子键, $\text{O}$  原子与  $\text{H}$  原子间为共价键.

B 选项  $\text{KBr}$ : $\text{K}^+$  与  $\text{Br}^-$  间为离子键;只有离子键,无共价键.

C 选项  $\text{H}_2\text{SO}_4$ : $\text{H}$  原子与  $\text{S}$  原子间、 $\text{S}$  原子与  $\text{O}$  原子间都是共价键,无离子键.

D 选项  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ :要注意该化合物中都是非金属元素,无金属元素,但不能由此认为该化合物中无离子键.该化合物中有  $\text{NH}_4^+$  和  $\text{NO}_3^-$ ,它们之间存在离子键.在  $\text{NH}_4^+$  和  $\text{NO}_3^-$  中,还有共价键.

二、填空题:16~27 小题,共 57 分.其中第 16~19 小题每小题 6 分,第 20~27 小题每空 3 分.把答案填在题中横线上.

16. 如图 1,  $AO$  为一束从水中射向水面的光线.已知水的折射率  $n = \frac{4}{3}$ ,入射角  $i$  满足  $\sin i > \frac{3}{4}$ .在图中画出可能的(反射、折射)光线.

【答案】 见图 2

【试题解析】 本题的考点是光的反射定律和折射定律、光的全反射.

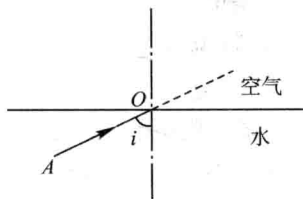


图 1

当光从一种介质射到另一种介质时,一束入射光在介质的分界面通常会分成反射光和折射光两束.反射光线满足反射定律,折射光线遵从折射定律.

由反射定律知,反射角等于入射角,由此立即可以画出反射光线,如图 a 所示.

解题时先不必急于画出折射光线,而首先仔细分析题意.由题意知,光是从水射向空气,水相对空气而言是光密介质,因此本题是由光密介质射向光疏介质的情形,在这种情形下要注意可能发生全反射.当入射光由光密介质射入光疏介质时,只要入射角大于全反射的临界角,则发生全反射现象,没有折射光线.

光从介质射入空气时全反射的临界角是

$$\theta_c = \arcsin \frac{1}{n}$$

即

$$\sin \theta_c = \sin \frac{1}{n}$$

把  $n = \frac{4}{3}$  代入得

$$\sin \theta_c = \sin \frac{3}{4}$$

题意给出入射角  $i$  满足

$$\sin i > \frac{3}{4}$$

由此可知

$$i > \theta_c$$

显然在本题的条件下发生全反射,无折射光线.

有些考生没有仔细分析题意,直接用折射定律求折射角,根据折射定律知

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{1}{n}$$

所以折射角满足

$$\sin r = n \sin i = \frac{4}{3} \times \sin i > \frac{4}{3} \cdot \frac{3}{4} = 1$$

折射角的最大值是  $90^\circ$ ,不可能出现  $\sin r > 1$  的情形.这表明无折射光线.

17. 如图所示,两金属板间有一匀强电场,场强大小为  $E$ ,方向竖直向下.其中有一油滴,质量为  $m$ ,带负电  $2q$ ,具有向下的加速度  $a$ ;如果是一质量相同的带负电  $3q$  的油滴,则具有向上的加速度  $a$ . 可得  $\frac{q}{m} =$  \_\_\_\_\_ . (结果用重力加速度  $g$  和场强  $E$  来表示.)

【答案】  $\frac{2g}{5E}$

【试题解析】 本题是静电学和动力学结合的试题,本题考查的知识点是电场力和牛顿第二定律.

先分析第一种情形.负电荷受到向上的电场力  $F_e$  的作用,重力  $G$  竖直向下.  $G$  大于  $F_e$ . 所以合外力向下,加速度向下.

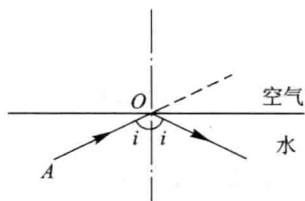
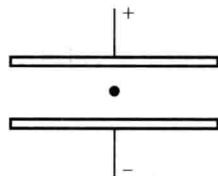


图 2



电荷所受的电场力为

$$F_e = 2qE$$

重力为

$$G = mg$$

取竖直向下为正方向,则合外力为

$$F = mg - 2qE$$

由牛顿第二定律知

$$mg - 2qE = ma \quad \text{①}$$

再分析第二种情形. 已知此情形下加速度向上,所以电场力  $F_e$  大于重力  $G$ . 取竖直向上为正方向,写出牛顿方程有

$$F_e - G = ma$$

把

$$F_e = 3qE$$

代入上式得

$$3qE - mg = ma \quad \text{②}$$

由式①、②得

$$g - \frac{2qE}{m} = a \quad \text{③}$$

$$\frac{3qE}{m} - g = a \quad \text{④}$$

式③、④联立解得

$$\frac{5qE}{m} - 2g = 0$$

即

$$\frac{q}{m} = \frac{2g}{5E}$$

注意,在式③、④中未知量有  $\frac{q}{m}$  和  $a$  两个,按题意只需求  $\frac{q}{m}$ ,无需求  $a$ .

试问: $a$  为多少? ( $a = \frac{g}{5}$ .)

18. 一质量为  $m$  的重锤从高处  $h$  处自由落下,陷入地面的深度为  $s$ . 在陷入地面的过程中,重力对锤所做的功为 \_\_\_\_\_;阻力对锤所做的功为 \_\_\_\_\_. (重力加速度为  $g$ .)

【答案】  $mgs, -mg(h+s)$ .

【试题解析】 本题的考点是重力的功、阻力的功、动能定理.

解本题最简捷的方法是对重锤开始下落到陷入地面的全过程用动能定理. 在整个过程中只有重力和阻力做功,重力做正功,阻力做负功.

设重力的功为  $W_G$ ,阻力的功为  $W_f$ . 重锤的初动能为  $E_{k0}$ ,末动能为  $E_k$ ,由动能定律知

$$W_G + W_f = E_k - E_{k0}$$

重锤自由下落,初速度为零,  $E_{k0} = 0$ . 重锤陷入地中静止,末动能  $E_k = 0$ . 因此

$$W_G + W_f = 0$$

故有

$$W_f = -W_G \quad \text{①}$$

重锤下落的总高度是  $h+s$ ,所以重力的总功为

$$W_G = mg(h+s)$$

由式①得阻力的功为

$$W_f = -mg(h+s)$$

在重锤陷入地面时,重锤下落的高度为  $s$ ,因此重力的功为

$$W'_G = mgs$$

【常见错误分析与防范】 有的考生把全过程分成两个过程考虑,第一个过程是重锤做自由落体运动,第二个过程是重锤陷入地面中,然后再对两个过程分别用动能定理解题. 在第一个过程中只有重力做功;第二个过程中重力做正功,阻力做负功. 这样的解题方法比较麻烦,容易造成失误. 此外,必须注意题意求陷入地面过程中重力的功,而不是全过程中重力的功,有的考生在第一个空格中误答为  $mg(h+s)$ .

19. 如图所示,矩形区域  $ABCD$  内有一磁感应强度为  $B$  的匀强磁场,磁场内有一长为  $l_1$ ,宽为  $l_2$ ,电阻为  $R$  的小矩形线框  $abcd$ ,线框平面与磁场垂直, $cd$  边和  $CD$  边互相平行. 若使线框沿其平面以垂直  $cd$  边的速度  $v$  平移出磁场,则线框中感应电流持续的时间  $t$  为 \_\_\_\_\_; 电流的大小为 \_\_\_\_\_,方向为 \_\_\_\_\_.(填“顺时针”或“逆时针”)

【答案】  $\frac{l_2}{v}$ ,  $\frac{l_1 v B}{R}$ , 顺时针.

【试题解析】 本题是力学、电学综合试题. 它包含的知识点有:匀速直线运动,电磁感应定律,感应电动势,闭合电路欧姆定律和右手定则.

在图示的位置中,虽然线圈在运动,但是  $ba$ 、 $cd$  两边上感应电动势的大小相等、方向相反,相互抵消,线圈的感应电动势为零,无感应电流. 从整个线圈来看,通过线圈的磁通量不变,由法拉第电磁感应定律知,线圈的感应电流为零. 当  $cd$  边开始退出磁场时, $cd$  上无感应电动势,但  $ba$  边上有感应电动势,线圈的感应电动势就等于  $ba$  上的感应电动势,所以线圈中有感应电流. 或者从整个线圈来看,随着  $cd$  边退出磁场,通过线圈的磁通量减小,因此根据法拉第电磁感应定律知线圈中有感应电流. 显然当  $ba$  边退出磁场时,整个线圈全部退出磁场,线圈上不再有电流了. 因此线圈中电流持续的时间为从  $cd$  退出磁场开始到  $ba$  也退出磁场为止. 这段时间中线圈平动的距离为  $bc$  的长度  $l_2$ ,速度为  $v$ ,因此电流持续的时间为

$$t = \frac{l_2}{v}$$

根据闭合电路的欧姆定律,感应电流的大小为

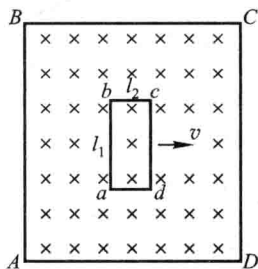
$$I = \frac{E}{R}$$

由感应电动势公式知

$$\mathcal{E} = l_1 v B$$

由此得

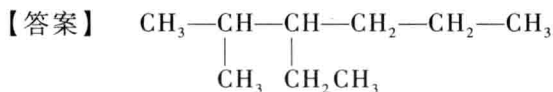
$$I = \frac{l_1 v B}{R}$$





用右手定则可以确定  $ba$  上感应电动势的方向由  $a$  指向  $b$ , 因此线圈中感应电流的流向为  $abcd$ , 即顺时针方向。

20. 2-甲基-3-乙基己烷的结构简式为\_\_\_\_\_。



【试题解析】 本题是根据有机物的名称写结构简式。题目的难度不大, 只要掌握烷烃的命名方法, 即可解答。

在写结构简式的时候, 应注意以下两个问题:

(1) 取代基不要写错。甲基是  $\text{CH}_3-$ , 乙基是  $\text{CH}_3\text{CH}_2-$  (或  $\text{C}_2\text{H}_5-$ )。

(2) 每个碳原子上联有的 H 原子数目不要写错。每个碳原子形成的碳碳键数与 H 原子数之和等于 4。

21. 用洁净的铂丝蘸取碳酸钠溶液, 在无色火焰上灼烧时, 火焰呈\_\_\_\_\_色。

【答案】 黄

【试题解析】 钠或钠的化合物在无色火焰上灼烧时, 火焰可呈现黄色。人们把这种现象作为检验钠或钠离子存在的一种方法, 叫做焰色反应。考试大纲只要求考生记住钾或钾离子及钠或钠离子的火焰颜色。

碳酸钠溶液中有  $\text{Na}^+$ , 所以用洁净铂丝蘸取后在无色火焰上灼烧时, 火焰应呈现黄色。

22.  $\text{pH}=3$  和  $\text{pH}=6$  的水溶液, 其氢离子的物质的量浓度的整数比为\_\_\_\_\_。

【答案】 1 000 : 1

【试题解析】 根据  $\text{pH}$  与氢离子的物质的量浓度  $c(\text{H}^+)$  的关系式:

$$\text{pH} = -\lg c(\text{H}^+)$$

可知:  $\text{pH}=3$  的溶液中,  $c(\text{H}^+) = 1 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$

$\text{pH}=6$  的溶液中,  $c'(\text{H}^+) = 1 \times 10^{-6} \text{ mol/L}$

所以 
$$\frac{c(\text{H}^+)}{c'(\text{H}^+)} = \frac{1 \times 10^{-3} \text{ mol/L}}{1 \times 10^{-6} \text{ mol/L}} = \frac{10^3}{1}$$

【常见错误分析与防范】 在解答本题时较常出现的错误是: 误认为  $\text{pH}$  之比即为两溶液中氢离子物质的量浓度之比。

防范方法是: 记住  $\text{pH}$  的定义式:  $\text{pH} = -\lg c(\text{H}^+)$ 。或记住  $\text{pH}$  相差 1 个单位, 则  $\text{H}^+$  浓度相差 10 倍;  $\text{pH}$  相差 2 个单位,  $\text{H}^+$  浓度相差  $10^2$  倍, 即 100 倍。

23. 把铁片浸入硫酸铜溶液中, 充分反应后溶液的质量将\_\_\_\_\_ (填增大或减小), 其反应的离子方程式为\_\_\_\_\_。

【答案】 减小  $\text{Fe} + \text{Cu}^{2+} = \text{Fe}^{2+} + \text{Cu}$

【试题解析】 把铁片浸入硫酸铜溶液中发生下列化学反应:



其离子方程式为



由上式可知, 溶液中原有的  $\text{Cu}^{2+}$  变成铜单质而从溶液中析出, 因而使溶液的质量减小; 与此同时, 又有  $\text{Fe}^{2+}$  进入溶液, 这又使溶液的质量增加。从离子方程式可找出减少的  $\text{Cu}^{2+}$  质量与增加