

《物理化学》考试重点及做题技巧

《物理化学》采取闭卷笔试方式,满分 150 分,考试时间为 120 分钟。(是在 10 月 20 日下午进行,14:30—16:30)。考试的试题均由教育部统一命题。因为考试的学生人群知识水平参差不齐,所以老师这边只把一些很简单、容易掌握的知识点,发给大家去看看。

难度** 考点一:化学基本概念和原理

年份 题型	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年
选择题	8 分	4 分	8 分	8 分

1、化学反应速率

化学反应速率指化学反应进行快慢的程度。

注意:化学反应速率: $\frac{\text{反应物(生成物)浓度}}{\text{反应时间}}$

化学反应速率均为正值。化学反应速率之比等于方程式的系数之比。

2、影响化学反应速率的因素

(1) 浓度对化学反应速率的影响

当其他条件不变时,增加反应物的浓度,可以增大化学反应速率;减小反应物浓度,化学反应速率减小。

(2) 温度对化学反应速率的影响

当其他条件不变时,升高温度,可以增大化学反应速率;反之,降低温度,化学反应速率减小。

(3) 压强对化学反应速率的影响

对于有气体参加的反应,当其他条件不变时,增大压强会使化学反应速率增大;减小压强,化学反应速率减小。

(4) 催化剂

对于许多化学反应,使用适当的催化剂,一般可增大其化学反应速率,但催化剂本身的质量和化学性质在反应前后不变

3、电解质溶液

(1) 强电解质和弱电解质

在水溶液中或熔融状态下完全电离的电解质叫做强电解质,强碱,强酸和大多数盐类是强电解质。

在水溶液中或熔融状态下只能部分电离的电解质叫做弱电解质,醋酸,碳酸,氨水等弱酸、弱碱是弱电解质。

(2) 电解质的电离

弱电解质溶于水时,只有一部分发生电离成为离子,离子在互相碰撞时,又互相吸引,重新结合成分子,因此弱电解质在水中的电离过程是可逆的。如果外界条件(如温度、浓度)不变,溶液中电解质分子电离成离子的速率和离子结合成分子的速率相等,溶液中分子的浓度和离子的浓度都保持不变,电离过程达到了平衡状态,叫做电离平衡。电离平衡也是一种动态平衡。

历年真题:

1. 一定条件下,可逆反应 $C(s) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO(g) + H_2(g)$ (正反应为吸热反应) 到达平衡后,可以增加氢气产量的措施是

- A. 增大压强; B. 降低温度
C. 增加水蒸气的量 D. 增加一氧化碳的量

2. 在酸性溶液中,不能大量存在的离子是 ()

- A. Cl^- B. Fe^{3+} C. AlO_2^- D. NH_4^+

3. 分别将下列物质加入水中,能电离出 Cl^- 的是 ()

- A. CCl_4 B. $BaCl_2$ C. $AgCl$ D. $KClO_3$

4. 在稀氨水溶液中加入少量 NH_4Cl 固体,溶液的 pH ()

- A. 升高 B. 降低 C. 不变 D. 不能判断

答案:

1、C

解析：若要增加氢气的产量，则平衡应向右移动，根据勒夏特列原理，增大压强，平衡向体积减小的方向移动，A 项 不符合题意；该反应为吸热反应 降低温度平衡向放热反应方向移动，即向左移动，B 项不符合题意；增加反应物 水蒸气的量，平衡向右移动，氢气产量增加，C 项符合题意；增加生成物一氧化碳的量，平衡向左移动，D 项 不符合 题意。

2、C

解析：在酸性溶液中， AlO_2^- 与 H^+ 结合生成 $Al(OH)_3$ 沉淀。

3. B

解析： CCl_4 是非电解质，加入水中不发生电离，溶液中没有氯离子产生，A 项不正确； $BaCl_2$ 是强电解质，溶于水 后电离出大量氯离子，B 项正确； $AgCl$ 是强电解质，但在水中溶解度较低，所以溶液中的氯离子较少，C 项 不正 确； $KClO_3$ 溶于水后电离的阴离子为 ClO_3^- ，D 项不正确。

4. B

解析：在稀氨水中加入 氯 水铵固体使氨水的电离平衡 $NH_3 \cdot H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$ 向逆方向移动， $c(OH^-)$ 降低，pH值降低。

难度** 考点二：常见元素及重要化合物

由下表可知，常见元素及重要化合物每年都会考两到四个选择题，分值是 4-16 分分左右，那么跟着老师来学习 掌握以下知识，你最少可以拿到 8 分。

年份 题型	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年
选择题	4 分	8 分	16 分	16 分

1、空气的组成及污染

(1) 空气的组成

分类：空气是由氮气、氧气、稀有气体、二氧化碳、杂质尘粒等组成的混合物。

(2) 空气的组成比（体积分数）

二氧化碳 0.03% 稀有气体 0.94% **氮气 78% 氧气 21%** 杂质 0.03%

2、空气的污染 现代工业的发展，排放到空气中的有害气体造成了空气污染。

(1) 主要污染气体： SO_2 ， CO ， NO_2 等

(2) 污染来源：矿物燃料（煤和石油）、工厂的废气。

3、污染的防治：减少大量燃烧煤、石油，限制工业有害气体的排放。

4、氢气的物理性质、主要用途

(1) 氢气的物理性质：通常状态下，氢气是无色，无味的气体。氢气的密度非常小，相同条件下约是空 气密度的 1/14，是常见气体中最轻的气体。氢气难溶于水。

(2) 氢气的主要用途：充氢气球、冶炼金属、工业合成氨、气焊、高能燃料等。

5、碳及其他化合物

碳黑色固体，通常情况下化学性质较稳定，但在高温条件下可与氧、金属氧化物等反应碳有多种同素异形体，重要的有金刚石和石墨等，由于它们的结构不同，物理性质也有较大的差异。碳的氧化物有 CO 和 CO₂。在地球的大气层中，二氧化碳等气体能像温室的玻璃那样起保温作用。这就是所谓的“**温室效应**”。为了保护人类赖以生存的地球，应该采取措施防止温室效应的进一步发展。例如，大量植树造林，禁止乱砍滥伐；减少使用化石燃料，更多地利用核能、太阳能，风能、地热等。

6、碱金属

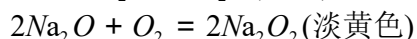
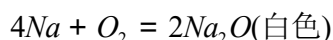
(1) 钠的物理性质 钠是银白色金属(常见的钠因表面氧化而变暗)，质很软(可用刀切割)，密度较小(比水的密度小)，为轻金属。

(2) 钠的主要用途 制过氧化钠，制液态钾钠合金(原子反应堆的导热剂)，及制取稀有金属. 钠也应用在电光源 上。高压钠灯发出的黄光射程远，迷雾能力强，对道路平面的照度比高压水银灯高几倍。

(3) 钠的化学性质 钠的金属性很强，为活泼的金属，很容易被氧化。

① 钠与氧的反应

常温下在空气中



② 焰色反应

一些金属及其化合物在灼烧时能发出不同颜色的火焰, 这种不同金属火焰不同的特征叫焰色. 人们反过来通过此方法来检验金属。

钠的焰色——黄色

钾的焰色——浅紫色(透过蓝色的钴玻璃)

说明: 对钠、钾来说其单质和离子的焰色是相同的。

7、碱金属的原子结构特征

①结构特点 碱金属原子最外层都是 1 个电子, 化合价都只有 +1 价。

②元素性质变化规律

8、铁

①铁在周期表中的位置 铁位于元素周期表第四周期. 铁原子的最外层有 2 个电子, 常见化合价有 +2 价, +3 价。

②铁的物理性质: 纯铁是光亮的银白色金属, 质软, 密度 7.86g/cm^3 (属重金属), 有导电性. 导热性和延展性, 但比铝铜的差。铁能被磁体吸引, 在磁场的作用下也能被磁化。

③铁的化学性质: 铁为较活泼金属, 故化学性质较活泼, 能与非金属、酸、水、某些盐等反应。

历年真题:

1. 下列物质中, 常温下能跟二氧化碳反应生成氧气的是 ()

- A. 氢氧化钠 B. 氧化钠
C. 过氧化钠 D. 氢氧化钾

2. 汽车尾气中造成空气污染的主要物质是 ()

- A. NO_x ; B. SO_x ;
C. H_2O ; D. CO_2

3. 下列物质的水溶液不能跟二氧化碳反应的是 ()

- A. 硅酸钠
B. 偏铝酸钠
C. 氯化钙
D. 碳酸钠

4. 下列无盒子中, 能吸收 CO_2 和水蒸气并放出 O_2 的是 ()

- A. Na_2O ; B. KClO_3 ;
C. Na ; D. Na_2O_2

5. 下列各组气体中, 既能用浓硫酸干燥又能用碱石灰干燥的一组是 ()

- A. NH_3 、 H_2 、 N_2 ; B. N_2 、 H_2 、 O_2 ;
C. HCl 、 Cl_2 、 CO_2 ; D. O_2 、 SO_2 、 CO ;

6. 黑火药是中国古代四大发明之一。含有硫黄、木炭和硝酸钾的黑火药属于 ()

- A. 单质
B. 化合物
C. 有机物
D. 混合物

7. C_{60} 是由碳元素形成的稳定分子, 则 C_{60} ()

- A. 是一种新型化合物
B. 分子中含有离子键
C. 与金刚石互为同素异形体
D. 与 ^{13}C 都是碳的同位素

8. 下列物质与 C_6H_{14} 互为同系物的是 ()

- A. C_6H_{12} ; B. C_4H_{10} ;
C. C_6H_6 ; D. C_8H_{14}

9. 下列物质中, 常温下能跟二氧化碳反应生成氧气的是 ()

- A. 氢氧化钙 ;
B. 氧化钠 ;
C. 过氧化钠 ;
D. 氢氧化钠

10. 做过银镜反应后, 要除去试管壁上附有的银镜, 可使用的试剂是 ()

- A. 稀硝酸;
B. 稀硫酸 ;

- C. 稀盐酸 ;
D. 碳酸钠溶液

11. 下列物质的水溶液不能跟二氧化碳反应的是

- A. 硅酸钠 ;
B. 偏铝酸钠 ;
C. 氯化钙 ;
D. 碳酸钠

答案:

1. C

解析: 过氧化钠与二氧化碳反应生成碳酸钠和氧气。

2. A

解析: 汽车尾气中含有大量的有害物质, 包括一氧化碳, 氮氧化物、碳氢化合物和固体悬浮颗粒。

3. C

解析: 硅酸钠溶液与二氧化碳反应生成硅酸和碳酸钠, 偏铝酸钠和二氧化碳反应生成氢氧化铝沉淀和碳酸氢钠, 碳酸钠和二氧化碳、水反应生成碳酸氢钠, 只有氯化钙与二氧化碳不反应。

4. D

解析: 根据几种物质的性质可知 Na_2O 与 CO_2 、 H_2O 反应并放出 O_2 。

5. B

解析: 浓硫酸不能用于干燥碱性气体, 碱石灰不能用于干燥酸性气体。A 项中浓硫酸吸收 NH_3 ; C 项中 HCl 、 CO_2 与碱石灰反应; D 项中 SO_2 与碱石灰反应。

6. B

解析: 黑火药中含有三种物质为混合物。

7. C

解析: C_{60} 是单质, 不是化合物, 所以 A 选项错误; C_{60} 中是共价键, 所以 B 选项错误; ^{12}C / ^{13}C / ^{14}C 互为同位素, 所以 D 选项错误

8. B

解析: 同系物是指结构相似, 在分子组成上相差一个或若干个 CH_2 原子团的同一类物质, 故 B 项正确。

9. C

解析: 过氧化钠与二氧化碳反应生成碳酸钠和氧气。

10. A

解析: 金属银只与稀硝酸反应, 与稀硫酸、稀盐酸均不反应。

11. C

解析: 硅酸钠溶液与二氧化碳反应生成硅酸和碳酸钠, 偏铝酸钠和二氧化碳反应生成氢氧化铝沉淀和碳酸氢钠, 碳酸钠和二氧化碳、水反应生成碳酸氢钠, 只有氯化钙与二氧化碳不反应。

难点*** 考点三: 化学基本计算

化学基本计算每年都会考一到两个选择题, 分值是 4 分左右, 那么跟着老师来学习掌握以下知识, 你最少可以拿到 4 分以上。

年份 题型	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年
选择题	4 分	4 分	4 分	4 分

1、有关物质的量的计算

摩尔是物质的量的单位, 单位物质的量的物质所具有的质量叫做摩尔质量, 摩尔质量的常用单位是 g/mol.

$$\text{物质的量(mol)} = \frac{\text{质量(g)}}{\text{摩尔质量 (g/mol)}}$$

$$\text{物质的量 (mol)} = \frac{\text{微粒数}}{6.02 \times 10^{23}}$$

$$\text{物质的量 (mol)} = \frac{\text{气体体积 (L)}}{22.4 \text{ (L/mol)}}$$

2、有关溶液浓度的计算

①溶解度的定义式：一定温度下

$$\text{溶解度} = \frac{\text{溶质质量}}{\text{溶剂质量}} \times 100 \text{ (饱和溶液)}$$

②常用计算模式：

$$\frac{\text{溶质质量}}{100 + S} = \frac{\text{溶质质量}}{S} = \frac{\text{溶剂质量}}{100} \quad (\text{式中} S \text{表示溶解度})$$

说明：应用上述关系式计算 1、要注意温度；2、要针对的是饱和溶液，不饱和溶液不能用上述关系式进行计算。

3、有关溶液浓度的计算

①溶液质量分数的定义

$$\text{溶液的质量分数} = \frac{\text{溶质质量}}{\text{溶液的质量}} \times 100\%$$

②溶液的物质的量浓度

$$\text{物质的量浓度} = \frac{\text{溶质物质的量 (mol)}}{\text{溶液体积 (L)}}$$

$$\text{物质的量浓度} = \frac{\text{溶质物质的量 (mol)}}{\text{溶液体积 (L)}}$$

4、化学方程式中各物质质量的关系

①化学方程式中各物质的式量比等于实际参加反应的反应物或生成物的质量比

②化学方程式中各物质的系数比等于物质的量之比。

③对方程式中的气体来说，系数比又等于气体体积比，

以上三条就是根据化学方程式计算的依据。

说明：根据化学方程式计算中，反应物必须是实际参加反应的纯物质。生成物也指的是实际生成的纯物质。若所给或要求的物质是不纯的，则必须要经过换算方能用于化学方程式中计算。

5、物质纯度、反应的转化率、产率的计算公式

$$\text{①纯度} = \frac{\text{纯物质质量}}{\text{不纯物质质量}} \times 100\%$$

$$\text{②转化率} = \frac{\text{实际参加反应的量}}{\text{投入反应的量}} \times 100\%$$

$$\text{③产率} = \frac{\text{实际产量}}{\text{理论产量}} \times 100\%$$

历年真题：

1. 用二氧化锰与浓盐酸混合加热制氯气，此反应中若有 2mol 氯化氢参与反应，则电子转移的物质的量为

A. 0.5 mol

B. 1 mol

C. 2 mol

D. 4 mol

2. 物质的量浓度相同的 NaNO_3 、 $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ 和 $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ 三种溶液中, $c(\text{NO}_3^-)$ 之比为()

A. 3:4:3

B. 1:2:3

C. 3:2:1

D. 1:1:1

答案:

1. B

解析: 二氧化锰与浓盐酸反应的化学方程式 $\text{MnO}_2 + 4\text{HCl}(\text{浓}) \xrightarrow{\text{加热}} \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 \uparrow + 2\text{H}_2\text{O}$, 根据化学反应方程式可知, 若有 4mol 氯化氢参与反应, 则生成 1mol 氯气, 转移 2mol 电子, 故当有 2mol 氯化氢参与反应, 则转移 1 mol 电子, B 项正确。

2. B

解析: 相同浓度的三种物质硝酸根个数之比为 1:2:3, 则硝酸根浓度之比也为 1:2:3.

难点*** 力的三要素

力的作用效果, 不仅与力的大小和方向有关, 还与力作用在物体上的位置有关, 所以力的大小、方向和作用点被称为力的三要素. 力是矢量, 既有大小又有方向.

2. 力学中常见的三种力

(1). 重力

由于地球的吸引而使物体受到的力 叫做重力. 地面附近的一切物体, 无论其运动状态如何, 都受重力作用.

重力表达式为 $G=mg$ (其中重力加速度 $g=10\text{m/s}^2$), 方向竖直向下 (不是垂直向下). 重力是由万有引力引起的.

宇宙中任何有质量的物体之间都存在着相互吸引的力, 称为万有引力. 它的大小与物体的质量以及两个物体之间的距离有关. 物体的质量越大, 它们之间的万有引力就越大; 物体之间的距离越远, 它们之间的万有引力就越小. 万有引力公式: $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$

其中 m_1 和 m_2 分别为两个物体的质量, r 为它们之间的距离, G 为万有引力恒量. $G = 6.67 \times 10^{-11} \text{N} \cdot \text{m}^2 / \text{kg}^2$

(2) 弹力

相互接触的物体间, 只要发生了形变, 就有弹力产生.

弹力的方向可以这样判断:

1) 压力、支持力的方向总是垂直于物体的接触面, 指向被压或被支持的物体;

2) 绳的拉力方向总是沿着绳指向绳收缩的方向。

(3) 摩擦力

相互接触的物体间发生相对运动或有相对运动趋势时, 就会在接触面处产生阻碍物体间相对运动或相对运动趋势的力, 这种力叫做摩擦力。

3. 力和受力的分析

(1) 合力和分力: 一件行李可以由几个人一起提, 也可以由一个人来提, 这说明一个力常常可以跟几个力共同作用达到相同的效果。

(2) 合力和分解: 求几个已知力的合力, 叫力的合成, 求一个已知力的分力, 叫做力的分解。

4. 直线运动

(1) 质点定义

质点是用来代替实际物体的有质量的点. 质点是一种理想化的物理模型. 物理学中将不考虑大小及形状, 只考虑位置并把质量看作集中在一点的物体, 叫做质点. 如果物体只做平动, 不做转动, 或物体的大小和形状在所研究的现象中可以忽略。

(2) 参照物

自然界中一切物体都在运动, 静止是相对的. 通常说一个物体是运动的还是静止的, 首先须选择一个假定为不动的物体作为标准, 这个被作为标准的物体叫做参照物. 相对参照物物体的位置变化了, 物体就运动了, 否则物体就是静止的. 同一物体对于不同参照物, 它的运动状态是不同的。

(3) 速度

匀速直线运动中, 时间 t 内的位移 s 与 t 成正比, 这个比值叫做速度, 即 $D = \frac{s}{t}$

5、匀变速直线运动

(1) 物体在一条直线上运动, 如果在相等的时间内速度的变化相等, 这种运动就叫做匀变速直线运动。

(2) 加速度: 在匀变速直线运动中, 速度的变化和所用时间的比值, 叫做匀变速直线运动的加速度. 加速度是描述速度变化的快慢和方向的物理量. 公式: $a = \frac{D_t - D_0}{t} = \frac{\Delta v}{t}$ 在国际单位制中, 加速度的单位是 m/s^2 。

(3) 匀变速直线运动的公式

①速度公式: $D_t = D_0 + at$

②位移公式: $s = D_0 t + \frac{1}{2} at^2$

③推论: $D_t^2 - D_0^2 = 2as$

④做匀变速直线运动的平均速度: $D = \frac{D_0 + D_t}{2}$

⑤已知平均速度求位移: $s = D \bar{t} = \frac{1}{2} (D_0 + D_t) t$

6、牛顿运动定律:

定义: 任何物体都保持其静止或匀速直线运动状态. 除非作用在它上面的力迫使它改变这种状态为止.

(1) 牛顿第一定律是力学的基础, 首先提出了物体的惯性概念. 它是指物体本身具有一种保持运动状态不变的性质. 或者说物体具有反抗运动状态变化的性质, 这就是物体的惯性. 所以, 此定律又称惯性定律

(2) 第一定律还提出了“力”的概念. 定性地指出了力与运动的关系. 力是物体间的一种作用, 是改变运动状态的原因. 不是维持物体运动的原因.

(3) 实际上, 任何物体都受到力的作用. 当物体所受的外力互相平衡, 即合外力为零 ($F_{合}=0$) 时, 物体就保持它原来的静止状态或者匀速直线运动状态.

(4) 第一定律又给出了惯性系的定义. 一个不受任何外力作用的物体将保持其原来的运动状态不变, 这只有在特定的参考系中才成立, 这样的参考系叫惯性系.

(5) 物体在没有受到外力作用或所受的外力合力为零的情况下, 究竟是静止还是做匀速直线运动, 这除了和参考系有关外, 一般要看初始运动状态. 如果初始这一时刻物体处于静止状态, 将保持静止; 如果这一时刻物体处于运动状态, 则它将以当时的速度做匀速直线运动.

7、功和能

(1) 功的概念: 在力的作用下, 物体沿力的方向通过了一段位移. 我们说这个力对物体做了功, 功是力对空间的积累. 功的两个不可缺少的因素: 力和在力的方向上的位移, 是做功的两个不可缺少的因素, 而且力对物体做功的大小与物体的运动性质、速度、加速度无关.

(2) 功的计算公式

① F 和 S 同方向情况: $W=FS$

② F 和 S 不同方向: $W=FS \cos \theta$ (θ 为 F 与 S 的夹角)

注意:

1、上述计算功的公式, 只有计算恒力做功的大小, 而不能计算变力做功的大小;

2、公式中的位移 S , 必须是恒力持续作用下的位移;

3、功是收力的大小和位移的大小确定的, 它只有大小, 没有方向, 功是标量, 但是功有正负.

(3) 功的单位: 焦耳 (牛 · 米).

(4) 功的正负判定方法: 功只有大小, 没有方向, 是标量, 功的正负既不描述方向, 也不描述大小, 某力若促进物体运动, 则功为正; 若阻碍物体运动则功为负.

2、当 $\theta = 90^\circ$ 时, $\cos \theta = 0; W = 0$

物理化学做题技巧和答题模板

1、关于选择题：根据往年的情况来看，选择题不会做就选 B 或者 C，要么全部 B，要么全部选 C，或者一半 B，另外一半选 C

2、关于填空题：一定要每个空都要去看看，填空的答案是数字的选择填 2, 1/2, 4, 1/4, 1，另外有些填空题是给了答案，让你二选一的，这种随便选择一个，千万不要不写。

(1) 第一类题：若题目中有“磁场”、“磁感应强度”等字眼。

解：由题意可知：

$$F_m = B I_m l \quad ①$$

$$F_m = mg \quad ②$$

$$E = B l v_m \quad ③$$

$$I_m = E/R \quad ④$$

$$\text{联立以上各式解得：} v_m = \frac{mgR}{B^2 l^2} \quad ⑤$$

$$P = mg v_m \quad ⑥$$

$$\text{联立⑤⑥式得：} P = \frac{m^2 g^2 R}{B^4 l^4}$$

第二类题：若题目中出现“光滑木板”、“质量木块”，“物块”

解：由题意知：

$$\text{再由公式 } \Delta E = \frac{1}{2} m v_0^2 - (\frac{1}{2} M V_1^2 + \frac{1}{2} m v_2^2) \text{ 知}$$

$$\text{损失的机械能}^2 \text{为：} \Delta E = \frac{1}{2} m v_0^2 - (\frac{1}{2} M V_1^2 + \frac{1}{2} m v_2^2)$$

$$\text{代入数值的得：} \Delta E = 2360J$$

(2) 若题目中出现“电流 I”、“电势差 U”、“电阻值 R”、“消耗的功率 W”。

解：由题意可知：根据闭合回路的欧姆定律得：

$$I = \frac{E}{R} \quad ①$$

$$U_2 = I_2 R_2 \quad ②$$

$$I = I_1 + I_2 \quad ③$$

$$U_1 = R_1 I_1 \quad ④$$

$$P = I^2 R \quad ⑤$$

联立以上①②③④⑤各式解得：题目要求的（答案乱写）

解答示例：（所有答案需填写到答题卡上，填写在试卷上的无效）

第 II 卷（非选择题，共 90 分）

得分	评卷人

二、填空题：第 16~28 小题，共 57 分。其中第 16~19 小题每小题 6 分，第 20~28 小题每空 3 分。把答案填在题中横线上。

16. 查德威克在用 α 粒子(${}^4_2\text{He}$)轰击金属铍(${}^9_4\text{Be}$)，使铍转变为碳(${}^{12}_6\text{C}$)的核反应实验中发现了中子。该核反应方程为 ${}^4_2\text{He} + {}^9_4\text{Be} \rightarrow {}^{12}_6\text{C} + {}^1_0\text{n}$ 。

17. 一带电粒子在一个正的点电荷 q 附近的运动轨迹为图中实线所示，则该粒子带 正 电(填“正”或“负”)，粒子在图中 A 点的电势能 大于 (填“大于”或“小于”) B 点的电势能。

18. 一质量为 5 kg 的物体在恒力 F 作用下，从静止开始做匀加速直线运动。已知第 5 s 内的位移为 9 m，则此物体前 4 s 内的位移为 2 m，此恒力的大小 $F =$ 20 N。

19. 使用多用电表测量一个阻值约为几千欧的电阻的阻值。将下列列出的测量步骤的序号，按正确的顺序填在横线上 ②③④。

①将选择开关旋至欧姆挡至 OFF 挡。
②将选择开关旋至欧姆挡，并选择 $\times 1 \text{ k}$ 的挡位。
③将红、黑表笔接触进行调零。
④将红、黑表笔接在待测电阻两端读取数据。

20. 2,5-二甲基-3-乙基己烷的结构简式为 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{C}(\text{CH}_3)_2\text{CH}(\text{CH}_2\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{CH}_3$ 。

21. 在 FeBr_3 催化作用下，苯与溴发生反应，其反应类型为 取代反应。

22. 将 20 $^\circ\text{C}$ 的氯化钠饱和溶液蒸发掉 20 g 水，可以析出 10 g 氯化钠晶体(20 $^\circ\text{C}$ 时氯化钠的溶解度为 36 g)。

23. 在 HCl 、 H_2SO_4 、 NH_4NO_3 和 CaCl_2 中，既含有离子键又含有共价键的是 NH_4NO_3 。

24. 醋酸钠固体跟盐酸反应，其离子反应方程式为 $\text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}^+ \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH}$ 。

25. 50 mL BaCl_2 溶液中所含的 Cl^- 可被 20 mL 0.5 mol/L AgNO_3 溶液完全沉淀，则 BaCl_2 溶液的物质的量浓度为 0.1 mol/L。

26. 常温下，相同浓度的① NaHCO_3 、② Na_2CO_3 、③ Na_2SO_4 和④ NaHSO_4 稀溶液，其溶液 pH 从小到大的顺序依次为 ②①③④ (填序号)。

27. 元素 X、Y、Z 都位于短周期，它们的原子序数按 X、Y、Z 的顺序依次增大。X 和 Z 位于同一主族，Y 和 Z 位于同一周期。Y 的单质与 Z 的单质相互作用，生成离子化合物 Y_2Z 。则 X 原子的结构示意图为 $\text{He} \quad 2 \quad 8 \quad 1$ 。Y、Z 的电子式为 $\text{Na}^+ \quad \text{O}^{2-}$ 。

28. 实验室里制取乙烯的仪器装置如下图所示，在此装置中，圆底烧瓶里的液体是 乙醇 (填物质名称)，图中标号 a 的仪器名称是 玻璃管。



2016 年成人高等学校招生全国统一考试高起点物理化学试题和参考答案及解析 第 4 页 (共 8 页)

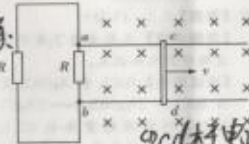
三、计算题：第 29~31 小题，共 33 分。解答要求写出必要的文字说明、方程式和重要演算步骤。只写出最后答案，而未写出主要演算过程的，不能得分。

得分	评卷人

29. (11 分) 如图，间距 $l = 10 \text{ cm}$ 的平行光滑金属直导轨水平放置在磁感应强度 $B = 0.5 \text{ T}$ 的匀强磁场中，磁场方向竖直向下；在平行导轨的左端 a 、 b 两点间接入两个相同电阻，阻值 $R = 0.8 \Omega$ ；电阻为 $r = 0.1 \Omega$ 的导体滑杆 cd 放在导轨上且与其垂直。导轨电阻不计。当 cd 杆以 $v = 2 \text{ m/s}$ 向右匀速运动时，求

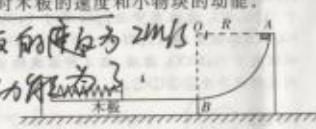
(1) 通过 cd 杆的电流；
(2) 使 cd 杆保持匀速运动，应对它施加外力的大小和方向。

解：由题意可知：
 $F_m = BIl$ ①
 $F_m = mg$ ②
 $E = Blv$ ③
 $I_m = E/r$ ④
 联立①②③④可得：
 $v_m = \frac{mgR}{B^2 l^2}$ ⑤
 $p = mgv_m$ ⑥
 联立③④⑤⑥得： $p = \frac{m^2 g^2 R}{B^2 l^2}$ ，所以：⑤外力的大小为 2N ，方向向右。



30. (12 分) 如图，AB 为光滑固定的 $\frac{1}{4}$ 圆弧面，其下端 B 与一木板的上表面光滑连接，木板可以在光滑水平面上自由移动，其左端固定一个轻弹簧。一小物块自 A 点由静止沿圆弧面下滑，滑上木板后压缩弹簧。若小物块和木板的质量均为 $m = 1 \text{ kg}$ ，圆弧半径 $R = 0.2 \text{ m}$ ，重力加速度 g 取 10 m/s^2 。求当弹簧被压缩到最短时木板的速度和小物块的动能。

解：由题意可知：
 $MV_0 = (M+m)V$
 $\Delta E = \frac{1}{2}mV_0^2 - (\frac{1}{2}mV^2 + \frac{1}{2}mV^2)$
 联立得： $V_0 = 2 \text{ m/s}$



31. (10 分) 28.6 g $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 与质量分数为 36.0% (密度 1.19 g/cm^3) 的盐酸完全反应，消耗这种盐酸溶液多少毫升？在标准状况下，反应生成多少升二氧化碳？

解：设反应生成 x 升二氧化碳。
 根据题中的化学反应方程式中各物质的量和质量成正比：
 $\frac{2}{0.2 \times \frac{200}{100}} = \frac{22.4}{x}$ ，解之得： $x = \frac{22.4 \times 0.2 \times \frac{200}{100}}{2} = 0.448 \text{ L}$

2016 年成人高等学校招生全国统一考试高起点物理化学试题和参考答案及解析 第 5 页 (共 8 页)