

## 2018年高考北京卷典型试题分析(理综)

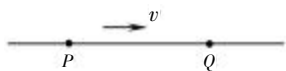
北辰

## 物理

(续10月31日第1348期)

16.如图所示,一列简谐横波向右传播,P、Q两质点平衡位置相距0.15m。当P运动到上方最大位移处时,Q刚好运动到下方最大位移处,则这列波的波长可能是

A.0.60m B.0.30m C.0.20m D.0.15m



【答案】B

【分析】本题考查的知识点为“简谐运动、机械波、横波的图像”,在《考试说明》中属于Ⅱ级要求。本题主要考查考生的理解能力和推理能力。考查物理学科核心素养中“科学观念”中的运动与相互作用观念和“科学思维”中的模型构建、科学推理要素。

本题素材源于教材,意在引导考生在理解简谐运动、机械波的基础上,通过理解题意并推理,进一步画出横波的图像,再通过简单分析,判断波长。

从题目表述可知,某时刻,P运动到上方最大位移处(波峰位置),Q刚好运动到下方最大位移处(波谷位置)。由于振动和波动均具有周期性和往复性,此时P、Q之间的波形图可能是n个完整波形加半个波形,波长λ可能值为 $\frac{0.15}{n+0.5}$  m(n=0,1,2,3,……)。据此便可判断选项B为正确选项。

17.若想检验“使月球绕地球运动的力”与“使苹果落地的力”遵循同样的规律,在已知月球距离约为地球半径60倍的情况下,需要验证

A.地球吸引月球的力约为地球吸引苹果的力的 $\frac{1}{60^2}$   
B.月球公转的加速度约为苹果落向地面加速度的 $\frac{1}{60^2}$   
C.自由落体在月球表面的加速度约为地球表面的 $\frac{1}{6}$   
D.苹果在月球表面受到的引力约为在地球表面的 $\frac{1}{60}$

【答案】B

【分析】本题源于教材,考查的知识点涉及“牛顿运动定律及其应用、匀速圆周运动、向心加速度、万有引力定律及其应用”,在《考试说明》中均属于Ⅱ级要求。月一地检验在万有引力的发现过程中具有重要意义,更是考查考生科学推理能力、科学探究能力的重要素材。本题从物理学科核心素养角度,考查了“科学思维”的模型构建能力和“科学探究”中的证据意识、“科学态度与责任”中的科学本质的认识。

发现太阳与行星之间作用力的规律之后,能够解释行星的运动了。进一步设想,既然使太阳与行星之间的力使得行星不能脱离太阳,那么是什么力使得地面的物体不能离开地球,总要落回地面呢?也就是说,地球使树上苹果下落的力(重力),与太阳、地球之间的吸引力是不是同一种力呢?即使在最高的山顶上,也会感受到重力的作用,那这个力必定能延伸到远得多的地方。它会不会作用到月球上?拉住月球使它围绕地球运动的力,与拉着苹果下落的力,以及太阳与地球、众行星之间的作用也许真的是同一种力,遵循同样的规律?这个想法的正确性要由事实来检验,即月一地检验。因此,月一地检验在万有引力的发现过程中具有重要的意义。

假定维持月球绕地球运动的力与使得苹果下落的力是同一种力,同样遵从“平方反比”的规律,即 $F \propto \frac{M_1 m}{r^2}$ ,则地球吸引月球、苹果的力不仅与月球、苹果距地球的距离有关,还与月球、苹果的质量有关,所以选项A错误。根据牛顿第二定律,若假设成立,则地球吸引月球、苹果的力,使其获得的加速度仅与月球、苹果与地球的距离有关,即 $a \propto \frac{M_{地} m}{r^2}$ ,所以选项B正确。考生分析的这个问题中的模型,应该是月球绕地球做匀速圆周运动和苹果做自由落体运动落向地面,并不涉及苹果在月球表面的自由落体运动模型;如果在模型构建方面出现错误,就会错选C,不考虑牛顿第二定律的应用,就会错选D。(未完待续)

## 生物

(续10月31日第1348期)

3.光反应在叶绿体类囊体上进行。在适宜条件下,向类囊体悬液中加入氧化还原指示剂DCIP,光照后DCIP由蓝色逐渐变为无色。该反应过程中

A.需要ATP提供能量  
B.DCIP被氧化  
C.不需要光合色素参与  
D.会产生氧气

【答案】D

【分析】光合作用是绿色植物最重要的生命活动,是地球上其他生命活动的物质和能量来源。光合作用分为光反应和碳(暗)反应两阶段。光反应阶段,叶绿体类囊体膜上的色素吸收光能,传递并激发高能电子的释放,后者传递到NADP<sup>+</sup>,形成NADPH。膜上的色素再从水分子中夺取电子,促使水分解,放出氧气和H<sup>+</sup>。水光解及电子传递过程中形成的跨膜H<sup>+</sup>梯度驱动ATP的合成。因此光反应为碳同化提供所需的NADPH([H])和ATP。本题以离体类囊体光下反应产物导致指示剂变色的实验现象为情境,考查考生对光反应本质的理解与应用。解答本题,考生需要运用所学生物学知识解释实验现象出现的原因。

由题干可知,类囊体悬液在适宜条件下照光能使蓝色的DCIP逐渐变为无色。类囊体膜是进行光反应的场所,照光后类

囊体膜上会发生光反应。这一反应由光能驱动,不需要ATP供能,A选项错误。光反应过程中形成活泼的还原剂,由此推测DCIP被还原,B选项错误。光能的吸收和传递都是由类囊体膜上的光合色素和特定蛋白质形成的复合物完成的,C选项错误。在中心色素被光能激发失去电子后会从水中夺取电子;水被分解,释放O<sub>2</sub>,D选项正确,为应选项。

本题意在引导高中生物学教学注重基础和核心知识,回归教材,重视教材。只有深入透彻地理解所学知识的本质,才能具备学科素养养成的根基,并逐渐建立生命观念,发展科学思维。

4.以下高中生物学实验中,操作不正确的是

A.在制作果酒的实验中,将葡萄汁液装满整个发酵装置  
B.鉴定DNA时,将粗提产物与二苯胺混合后进行沸水浴  
C.用苏丹Ⅲ染液染色,观察花生子叶细胞中的脂肪滴(颗粒)  
D.用龙胆紫染液染色,观察洋葱根尖分生区细胞中的染色体

【答案】A

【分析】本题以必修及选修教材中学生实验为问题情境,考查考生对实验操作过程的理解。试题内容均为北京市各高中校可以完成的基础实验。“微生物的培养

与利用”是与社会生产生活紧密相关的生物学知识,“生物体内物质的分离、鉴定技术”则是通过实际操作加深理解课本知识的操作性实验。解答本题,考生需要从选项中识别出正确的操作,借此反映严谨而清晰的思维过程。

在果酒制作的实验操作中,实验装置必须预留一定的空间,一方面为酵母菌在发酵前期进行有氧呼吸提供氧气,另一方面防止发酵产气导致葡萄汁液溢出,A选项错误,为应选项。DNA粗提取与鉴定的实验,需要通过沸水浴才能显色,这一操作过程无误,B选项正确。用苏丹Ⅲ染液染色观察花生子叶徒手切片细胞中的脂肪滴(颗粒)是正确的操作,C选项正确。利用龙胆紫对染色体进行染色这一实验操作是正确的,D选项正确。

生物学是实验学科,考生参加实验和实践活动是一个“亲历学习”的过程。亲身经历过,亲自动手操作过,就不会只把关注点放在实验结果“是什么”上,而会在动手操作的过程中深入理解“为什么”。本题意在引导高中教学回归课堂,回归教材,重视实验课的教学实践,为考生提供更多的动手实践机会,将实验观察与知识学习相结合,在实践活动中加深对知识和实验原理的理解,在实践活动中培养探究精神,提升科学探究素养。

(未完待续)

## 化学

(续10月31日第1348期)

8.下列化学用语对事实的表述不正确的是

A.硬脂酸与乙醇的酯化反应:  
$$C_{17}H_{35}COOH + C_2H_5^{18}OH \xrightarrow[\Delta]{\text{浓硫酸}} C_{17}H_{35}COOC_2H_5 + H_2^{18}O$$
  
B.常温时,0.1 mol·L<sup>-1</sup>氨水的pH=11.1:  $NH_3 \cdot H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + OH^-$   
C.由Na和Cl形成离子键的过程:  
 $Na \cdot + \cdot \ddot{Cl} \cdot \rightarrow Na^+ [ \ddot{Cl} ]^-$   
D.电解精炼铜的阴极反应:  $Cu^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Cu$

【答案】A

【分析】本题是以化学用语考查为基础,要求考生在判断化学用语是否正确的时候,分析隐藏在化学用语中的反应原理及过程。相比以往,试题在保持难度不变的基础上,增加了素材的多样性,选项分别涉及用化学方程式表示的酯化反应同位素示踪的原理、用电离方程式表示的弱电解质电离的特征、用电子式表示化合物中化学键的形成过程、用电极反应式表示的电解池中电解原理等。

选项A考查羧酸与醇的酯化反应原理,要求考生根据乙酸与乙醇生成乙酸乙酯时的断键和成键位置,类比分析硬脂酸与乙醇的酯化反应原理,考查考生对羧酸与醇酯化反应时“羧酸脱羟基、醇脱氢原子”反应原理的理解与迁移,根据醇中的示踪氧原子应该在生成的酯分子中进行判断。选项B考查强弱电解质的判断,以及弱电解质电离的符号表达,即根据氨水浓度及pH的定量关系,推理得出氨水为一元弱碱,在水中存在电离平衡。选项C

考查离子化合物NaCl的形成方式。根据原子结构可知Na原子失电子形成阳离子Na<sup>+</sup>,Cl原子得电子形成阴离子Cl<sup>-</sup>,两种离子以离子键结合为离子化合物NaCl。选项D考查电解原理的理解和应用。精炼铜中,粗铜变成精铜,即阳极粗铜中的Cu失电子变成Cu<sup>2+</sup>进入电解液中,电解液中的Cu<sup>2+</sup>在阴极得电子变成Cu析出,形成精铜。

本题考查内容均为考生所学主干基础知识,要求考生理解所学反应原理本质,并能在新情境中进行类比迁移,并能使用化学用语进行准确表达。

9.下列实验中的颜色变化,与氧化还原反应无关的是

	A	B	C	D
实验	NaOH溶液滴入FeSO <sub>4</sub> 溶液中	石蕊溶液滴入氯水中	Na <sub>2</sub> S溶液滴入AgCl浊液中	热铜丝插入稀硝酸中
现象	产生白色沉淀,随后变为红褐色	溶液变红,随后迅速褪色	沉淀由白色逐渐变为黑色	产生无色气体,随后变为红棕色

【答案】C

【分析】本题是对元素化合物知识与化学基本概念相结合的考查。试题以物质变化中的颜色变化为切入点,要求考生不仅能够复述、重现所学基础知识和所观察过的实验现象,而且能够快速从反应的宏观现象辨析转化到微观本质的探析,即能够快速从反应中是否有得失电子的角度对化学反应进行分类。要求考生在对现象的分析和反思中,体会化学反应的复杂性以及关注和理解影响反应复杂性的相关条件。

A选项中的NaOH溶液和FeSO<sub>4</sub>溶液的反应,首先是碱溶液与盐溶液生成白色沉淀Fe(OH)<sub>2</sub>的复分解反应,为非氧化还原反应。在空气中,还原性较强的Fe(OH)<sub>2</sub>沉淀逐渐转化成红褐色的Fe(OH)<sub>3</sub>,铁元素化合价从+2价升高到+3价,因此“白色沉淀→红褐色沉淀”的转化发生了氧化还原反应。

B选项中的氯水,涉及Cl<sub>2</sub>与H<sub>2</sub>O的反应,既有强酸性物质HCl的生成,又有强氧化性物质HClO的生成。氯水显酸性使石蕊溶液变成红色,HClO的强氧化性又使变红的石蕊溶液被氧化而褪色,因此石蕊溶液由红色变成无色发生了氧化还原反应。

C选项中的白色AgCl转化为黑色Ag<sub>2</sub>S的反应,是难溶的AgCl转化为更难溶的Ag<sub>2</sub>S的反应,是难溶电解质的转化,转化中元素化合价没有变化,为非氧化还原反应,因此该沉淀的颜色变化与氧化还原反应无关。

D选项中的Cu与稀HNO<sub>3</sub>的反应,溶液变成蓝色,生成无色气体NO。NO气体遇空气中氧气迅速转化为红棕色NO<sub>2</sub>气体,因此气体的颜色变化与氧化还原反应有关。

本题素材选自教材,涉及的元素为核心元素,涉及的反应为中学化学主干基础知识。考生学习时要将对物质中核心元素的化合价与其性质紧密关联,将物质的性质与对应的实验现象紧密关联,建立现象与结论间证据推理的逻辑关系,并在分析和解决实际问题中加以落实,在多角度自主梳理总结中不断掌握。

(未完待续)