

2017年高考北京卷典型试题分析(理综)

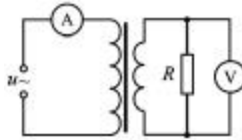
北辰

物理

(续 10 月 25 日第 1267 期)

【试题】

16. 如图所示, 理想变压器的原线圈接在 $u=220\sqrt{2}\sin 100\pi t$ (V) 的交流电源上, 副线圈接有 $R=55\Omega$ 的负载电阻, 原、副线圈匝数之比为 2:1, 电流表、电压表均为理想电表。下列说法正确的是



- A. 原线圈的输入功率为 $220\sqrt{2}$ W
B. 电流表的读数为 1 A
C. 电压表的读数为 $110\sqrt{2}$ V
D. 副线圈输出交流电的周期为 50 s

【答案】B

【分析】

本题涉及“正弦式交变电流的函数表达式”和“变压器的原理, 原、副线圈电压、电流的关系”等知识点。这些知识点在《考试说明》中分别属于 II 级、I 级要求。这些基础知识和规律及其应用均属于高中物理教学的重要内容。本题主要考查考生的理解能力和推理能力。

接在 $u=220\sqrt{2}\sin 100\pi t$ (V) 的交流电源上, 从正弦电流的函数表达式可知, 原线圈交流电压的有效值是 220V, 角速度

$\omega=100\pi$, 由 $T=\frac{2\pi}{\omega}$, 可得交流电的周期为

0.02s, 选项 D 错误。运用理想变压器电压匝数的关系 $\frac{U_1}{U_2}=\frac{n_1}{n_2}$, 可得理想变压器的输出电压的有效值为 110V, 即电压表的示数为 110V (交流电表的示数为有效值), 选项 C 错误。对于理想变压器, 因为变压器本身不消耗能量, 可知变压器输入功率与输出功率相等, 即 $U_1 I_1 = U_2 I_2$, $I_2 = \frac{U_1}{R}$, 可计算出电流表的读数为 1A, 原线圈的输入功率为 220W, 选项 B 正确, 选项 A 错误。

【试题】

17. 利用引力常量 G 和下列某一组数据, 不能计算出地球质量的是

- A. 地球的半径及重力加速度 (不考虑地球自转)
B. 人造卫星在地面附近绕地球圆周运动的速度及周期
C. 月球绕地球圆周运动的周期及月球与地球间的距离
D. 地球绕太阳圆周运动的周期及地球与太阳间的距离

【答案】D

【分析】

本题源于教材, 考查的知识点为“万有引力定律及其应用”, 在《考试说明》中属于 II 级要求。在万有引力问题中综合应

用匀速圆周运动中线速度、加速度、周期等基本知识并应用牛顿运动定律、力与运动的关系、万有引力定律等内容解决天体运动及人造卫星问题, 属于高中物理教学的重要内容之一。本题主要考查理解能力、推理能力和应用能力。

地球的质量是多少? 这不可能用天平称量, 但可通过万有引力定律来“称量”。卡文迪许就把他自己的实验说成是“称量地球的重量”(严格说应是“测量地球的质量”)。若不考虑地球自转的影响, 地面上质量为 m 的物体所受到的重力 mg 等于地球对物体的引力, 即 $mg=G\frac{mM}{R^2}$, 式中

M 是地球质量, R 是地球的半径。由此解出 $M=\frac{gR^2}{G}$ 。B 选项中已知人造卫星在地

面附近绕地球圆周运动的速度及周期, 即可通过 $v=\frac{2\pi R}{T}$ 求出周期, 运用卫星所受到的万有引力提供其做圆周运动的向心力, 即 $G\frac{mM}{R^2}=m\frac{v^2}{R}$, 式中 m 为卫星质

量, M 为地球质量。由此解出 $M=\frac{v^2 R}{G}$ 。同理可知, 通过 A、B、C 三个选项所给的数据, 都能计算出地球的质量。D 选项能计算出太阳的质量, 但不能计算出地球的质量。因此本题的答案为 D。 (未完待续)

化学

(续 10 月 25 日第 1267 期)

【试题】

8. 下列变化中, 气体被还原的是
A. 二氧化碳使 Na_2O_2 固体变白
B. 氯气使 KBr 溶液变黄
C. 乙烯使 Br_2 的四氯化碳溶液褪色
D. 氯气使 AlCl_3 溶液产生白色沉淀

【答案】B

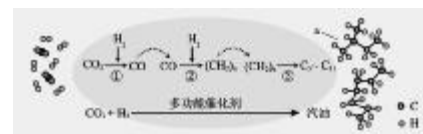
【分析】

本题以不同物质同类反应原理分析为切入点, 以实验现象方式唤起考生回忆, 要求考生熟练掌握典型物质的化学性质, 能准确判断氧化还原反应, 清晰认识氧化剂与还原反应 (被还原)、还原剂与氧化反应 (被氧化) 的对应关系。

二氧化碳与黄色固体 Na_2O_2 反应生成白色固体碳酸钠与氧气, 反应中氧元素的化合价发生变化, 属于氧化还原反应。由于发生变价的只是 Na_2O_2 中的氧元素, 所以氧化剂和还原剂都是 Na_2O_2 , 即被还原和被氧化的物质都是 Na_2O_2 。二氧化碳在该氧化还原反应中只是反应物, 不是氧化剂也不是还原剂。氯气与 KBr 溶液反应生成氯化钾与溴, 属于非金属单质间的置换反应, 氯元素化合价降低, 溴元素化合价升高, 氯气做氧化剂被还原, KBr 做还原剂被氧化。乙烯气体属于不饱和烃, 与 Br_2 发生加成反应, 生成无色的 1,2-二溴乙烷。氨气通入 AlCl_3 溶液中, 氨气与水形成一元弱碱 $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$, $\text{NH}_3\cdot\text{H}_2\text{O}$ 与 AlCl_3 溶液发生复分解反应, 生成白色沉淀 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 。

【试题】

9. 我国在 CO_2 催化加氢制取汽油方面取得突破性进展, CO_2 转化过程示意图如下:



下列说法不正确的是

- A. 反应①的产物中含有水
B. 反应②中只有碳碳键形成
C. 汽油主要是 $\text{C}_5\sim\text{C}_{11}$ 的烃类混合物
D. 图中 a 的名称是 2-甲基丁烷

【答案】B

【分析】

本题选取最新科技成果为素材, 以图示形式表示 CO_2 催化加氢制取汽油的反应过程, 考查考生接受、吸收、整合化学信息的能力, 对微观球棍模型的观察能力, 以及微观模型与化学符号不同信息之间的转换能力。

根据图示变化, 结合质量守恒定律推断: 反应①的产物中除 CO 外还应有 H_2O , 反应②的产物中除碳氢化合物外还应有 H_2O 。反应②中断开的化学键是碳氧键、氢氢键, 形成的化学键是碳碳键、碳氢键以及氧氢键。根据图示或所学均可知汽油的成分主要是 $\text{C}_5\sim\text{C}_{11}$ 的烃类混合物。将图 a 球棍模型转化为结构简式, 根据烷烃的命名规则, a 的名称为 2-甲基丁烷 (异戊烷)。

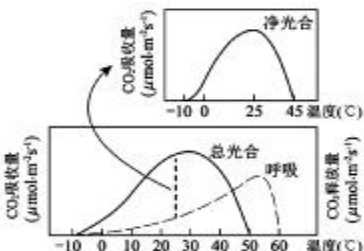
(未完待续)

生物

(续 10 月 25 日第 1267 期)

【试题】

2. 某植物光合作用、呼吸作用与温度的关系如下图。据此, 对该植物生理特性理解错误的是



- A. 呼吸作用的最适温度比光合作用的高
B. 净光合作用的最适温度约为 25°C
C. 在 0~25°C 范围内, 温度变化对光合速率的影响比对呼吸速率的大
D. 适合该植物生长的温度范围是 10~50°C

【答案】D

【分析】

植物通过光合作用制造有机物, 释放氧气; 通过呼吸作用分解有机物, 释放能量满足各种生命活动的需要。本题以植物光合作用、呼吸作用与温度的关系为背景, 综合考查对光合作用、细胞呼吸这两个重要概念的理解和掌握。同时考查将图示转换为文字, 并对信息进行比较、分析的能力。

题中上部的图显示净光合速率与温度的关系, 下部则显示了温度对总光合速率与呼吸速率的影响。由上图可知净光合作用的最适温度约为 25°C, 从下图中可知总光合的光合速率在约 30°C 时最高,

而呼吸速率在约 55°C 时达到最高, 故选项 A 呼吸作用的最适温度高于光合作用的正确表述。同理, 选项 B 表述正确。由上下两图可知, 在 0~25°C 范围内, 净光合速率与总光合速率快速上升, 而呼吸速率上升缓慢, 因此温度变化对光合速率的影响比对呼吸速率的大, 选项 C 表述正确。分析净光合速率与温度的关系可以发现, 当温度为 45°C 时, 该植物净光合速率已降为零, 表明这个温度条件下光合作用合成的有机物已不可能满足植物生长的需要。因此 45°C~50°C 这个温度范围不会是植物生长的最适范围。所以, 选项 D 的表述错误。

光合作用与呼吸作用是绿色植物重要的生命活动, 也是《分子与细胞》模块的重点教学内容。本题以趋势图的形式将温度对光合作用、呼吸作用的影响联系起来, 需要考生在解题过程中正确区分并使用相应的生物学基本概念, 对图中曲线的含义进行正确的解读、比较与分析。本题意在引导高中生物学教学要关注不同生理过程在生命体内的联系, 帮助学生树立生命的整体观、生命体与环境的整体观。

【试题】

3. 酸雨指 pH 小于 5.6 的大气降水。在实验室中模拟酸雨喷淋樟树和桉树的树苗。结果发现, 桉树的高度比对照组低约 40%, 而樟树的高度没有明显差异。结合生态学知识所作的合理推测是

- A. 酸雨对桉树种群中个体的株高影响较明显
B. 酸雨对樟树种群密度的影响比对桉树的大
C. 森林生态系统物种丰(富)度不受酸雨影响
D. 樟树生长的群落中, 其他树种都耐酸雨

C. 森林生态系统物种丰(富)度不受酸雨影响

D. 樟树生长的群落中, 其他树种都耐酸雨

【答案】A

【分析】

酸雨是由工厂排放的硫或氮的氧化物溶于降水所致, 是一种常见的环境污染。本题以模拟酸雨喷淋樟树和桉树树苗的实验为背景, 考查考生对生态学基本概念的理解和运用所学知识在新情境下进行推理的能力。

由题干可知, 经酸雨处理后, 实验组樟树的高度比对照组低约 40%, 说明自然环境中的酸雨对樟树的株高会有明显的负面影响, 选项 A 正确。通过模拟实验发现, 酸雨对樟树的高度没有明显影响, 由此无法得出“酸雨对樟树种群密度的影响比对桉树的大”的推论, 选项 B 错误。由实验结果可知, 酸雨对桉树株高的增加有明显的抑制作用, 但该实验并未提供樟树所在自然群落中其他树种及生物受酸雨影响的实验结果, 因此不能作出“森林生态系统物种丰(富)度不受酸雨影响”的推测, 选项 C 是错误的。虽然实验结果显示樟树和桉树对酸雨的耐受能力不同, 但不能据此推测樟树所在的自然群落中其他树种都不耐酸雨, 故选项 D 错误。

本题的素材取自于中国学者的研究成果, 意在引导高中生物学教学和复习要注重理论联系实际, 培养学生的理性思维和科学探究的思维方法, 运用生态学知识解释和解决环境问题。 (未完待续)