

2023 届炎德英才长郡十八校联盟高三第二次联考(全国卷)

生物参考答案

1. C 【解析】胰岛素、胰蛋白酶和胃蛋白酶都是分泌蛋白,都需要分泌到细胞外才能发挥作用,A项正确。分泌蛋白的基本组成单位是氨基酸,所以用³H标记的氨基酸作为原料可以研究三种分泌蛋白的形成过程,B项正确。三种物质在形成过程中依次经过核糖体、内质网和高尔基体,但不经过线粒体,线粒体只是提供能量,C项错误。胃蛋白酶的最适pH低于2,胰蛋白酶的最适pH大于7,所以二者的最适pH不同,但胃部和小肠部的温度相同,所以二者的最适温度是相同的,D项正确。
2. C 【解析】根吸收无机盐的方式是主动运输,由于乙组通入的是氮气,甲组通入的是氧气,乙组根细胞进行的是无氧呼吸,甲组根细胞进行的是有氧呼吸,乙组为根细胞吸收无机盐提供的能量少于甲组,所以乙组的培养液中被吸收的离子少于甲组,即乙组的培养液中离子的含量多于甲组,A、B项正确。如果甲组培养液中只有一种离子的含量多于丙组,说明抑制剂抑制的是载体蛋白的功能,因为吸收两种离子都需要细胞呼吸提供能量,C项错误、D项正确。
3. A 【解析】由于TRPV1蛋白作为离子通道运输离子后会产生兴奋,兴奋是钠离子内流的结果,所以推测TRPV1蛋白最可能是钠离子通道蛋白,A项正确。产生感觉的过程不属于反射,B项错误。TRPV1蛋白只有受到高温或辣椒素的刺激后才被激活,并非时刻有活性,C项错误。辣椒素不属于激素,受到辣椒素刺激产生热辣感的过程中只有神经调节没有体液调节,D项错误。
4. B 【解析】病毒只有一种核酸——DNA或RNA,由于两种核酸中的五碳糖种类不同,所以通过检测病毒的五碳糖可以确定其核酸类型,A项正确。由于病毒的遗传物质是DNA或RNA,如果该病毒属于RNA病毒,DNA酶不能将RNA水解成核苷酸,B项错误。根据题意可知该病毒属于动物病毒,动物病毒只有在动物细胞中才能增殖,C项正确。由于RNA的结构较DNA不稳定,所以RNA病毒发生变异的频率大于DNA病毒,可以通过检测病毒变异的频率高低初步判断该病毒是不是DNA病毒,D项正确。
5. B 【解析】小花蔓泽兰入侵后一段时间内种群数量增长方式为J型增长,不可能一直呈现J型增长,A项错误。从表格中的信息可以看出,小花蔓泽兰入侵后昆虫种类减少,由于昆虫的栖息地和食物来源是和小花蔓泽兰有竞争关系的植物,所以推测小花蔓泽兰入侵后可能破坏了昆虫的栖息地和食物来源,B项正确。从表格中的信息可知,虽然入侵后土壤中的碳储量降低,但是凋落物中的碳含量增加,凋落物中的有机物主要通过微生物分解,所以推测土壤中的微生物数量应该增加,C项错误。引进外来物种只有进行调查研究后,可以增加生态系统的物种丰富度才可以引入,D项错误。
6. C 【解析】10号染色体的片段转接到性染色体上,属于染色体结构变异中的易位,A项正确。根据题意可知,不仅含B的片段可以转接到性染色体上,含b的片段也可以转接,B项正确。如果带有B/b基因的染色体片段不转接到性染色体上,亲本基因型为BbZW和bbZZ,如果含b的染色体片段转接到Z染色体上,则亲本的基因型为BZ^bW×bbZZ,杂交产生的子代的基因型有BbZ^bZ、BbZW,C项错误。“强射线作用下的白卵壳雄蚕×杂合黑卵壳雌蚕”的基因型是“bZ^bZ×BbZW”,子代的表现型及其比例是:黑卵壳雄蚕:白卵壳雄蚕:黑卵壳雌蚕:白卵壳雌蚕=1:1:1:1;如果带有B/b基因的染色体片段不转接到性染色体上,亲本基因型为BbZW和bbZZ,子代基因型为BbZZ、bbZZ、BbZW、bbZW,即黑卵壳雄蚕:白卵壳雄蚕:黑卵壳雌蚕:白卵壳雌蚕=1:1:1:1,D项正确。

29. (除注明外,每空1分,共9分)

(1)水是生化反应的介质,干旱会降低光合作用和细胞呼吸过程中的各种生化反应速率;水是有氧呼吸和光合作用的原料,干旱会导致有氧呼吸和光合作用因缺乏原料而速率降低(2分) 冷害会降低呼吸酶和光合酶的活性,甚至会伤害细胞的结构 干旱和冷害胁迫对光合作用的影响更大

(2)冷害 恢复充足的水分供应有利于解除冷害胁迫对植物的影响(合理即可)

(3)光系统Ⅱ 光系统Ⅰ、光系统Ⅱ 光能(电能)、H⁺在类囊体膜两侧的浓度差形成的化学势能

【解析】(1)光合作用和细胞呼吸都要发生很多生化反应,水是生化反应的介质,所以缺乏水分(干旱)会降低光合作用和细胞呼吸过程中的各种生化反应的速率。另外,水分还是有氧呼吸和光合作用的原料,所以缺乏水分(干旱)会导致有氧呼吸和光合作用因缺乏原料而速率降低。光合作用和细胞呼吸都需要酶的催化,酶的活性受温度的影响,所以冷害会降低呼吸酶和光合酶的活性,另外,冷害甚至还会破坏细胞的结构。根据图1中的信息可知,干旱和冷害都会降低实际光合速率和呼吸速率,但净光合速率也降低,说明干旱和冷害胁迫对光合作用的影响更大。

(2)据图1可知,干旱组和冷害组相比,冷害组的净光合速率更低,说明冷害对植物的代谢影响更大。恢复期干旱组恢复得较快,冷害组恢复得较慢,但干旱+冷害组比冷害组恢复得快,说明恢复充足的水分供应有利于解除冷害胁迫对植物的影响。

(3)从图2中可以看出,水在光系统Ⅱ进行水的光解。光系统Ⅰ和Ⅱ均能吸收光能,说明它们都有色素分布。从图中可以看出,合成NADPH的能量来源是光能(电能),但合成ATP的能量来源是H⁺在类囊体膜两侧的浓度差形成的化学势能。

30. (除注明外,每空 1 分,共 9 分)

- (1)多 抗体可促进甲状腺分泌激素 A,且激素 A 分泌增加后不能反馈性抑制抗体的分泌(2分) 过强
- (2)血糖浓度降低→丁;血糖浓度降低→感受器乙→7→下丘脑→8→丁(描述正确即可) 促进肝糖原分解成葡萄糖运输至血浆
- (3)抗体 1 抗体 2 不影响胰岛素(C)的分泌,而是破坏了胰岛素的靶细胞上的受体(2分)

【解析】(1)图 1 中的激素 B 是垂体分泌的促甲状腺激素,而细胞甲产生的抗体与该激素有相同的作用,且不受负反馈调节的影响,所以该抗体可以引起甲状腺激素分泌比正常人多。由于图中的抗体作用的对象是自身细胞上的结构(物质),所以该疾病从免疫学角度分析属于自身免疫病。

(2)图 2 中的丁是胰岛 A 细胞,当血糖浓度降低后,血糖浓度降低这一变化可以直接刺激胰岛 A 细胞,还可以通过“血糖浓度降低→感受器乙→7→下丘脑→8→丁”间接刺激丁。饭后 4 个小时血糖浓度会降低,刺激丁分泌的 D(胰高血糖素)会促进肝糖原分解成葡萄糖运输到血浆以补充血糖。

(3)从图 2 中可以看出,抗体 1 会抑制丙分泌 C(胰岛素),抗体 2 不影响胰岛素的分泌,但会作用于胰岛素靶细胞上的胰岛素受体,后者体内胰岛素分泌不减少,所以抗体 1 引起的糖尿病可以通过注射胰岛素制剂进行治疗,而抗体 2 不影响胰岛素(C)的分泌,而是破坏了胰岛素的靶细胞上的受体,所以不能用该方法进行治疗。

31. (每空 1 分,共 9 分)

- (1)标志重捕 偏大 年龄组成
- (2)同化 粪便(未同化) 分解者
- (3)栖息地 水坝会阻断鱼类的洄游通道,导致鱼的数量下降,甚至导致某些鱼类灭绝,最终导致基因多样性、物种多样性降低
- (4)规定禁渔区和禁渔期,严禁过度捕捞;保护长江流域的环境,防止污染物流入长江,破坏长江流域生态系统;在长江流域建立淡水鱼自然保护区;建立濒危长江淡水鱼繁育中心等(答出 1 项即给分)

【解析】(1)长江刀鱼的活动能力强、活动范围大,所以调查其种群密度可采用标志重捕法。种群密度的计算公式: $N=M \times (n/m)$ (重捕数为 n,重捕个体中被标记的个体数为 m,M 为初捕被全部标记的个体数)。如果标记物不牢而丢失,则重捕中的 m 将变小,所以估算值会偏大。对个体的年龄进行鉴定可以推算其年龄组成,以预测种群数量变化趋势。

(2)消费者摄入的能量包括其自身同化的能量和粪便中未被同化的能量。长江鲟用于其生长、发育和繁殖的能量=同化的能量-呼吸作用散失的能量,这部分能量最终会流向分解者。

(3)动物生活的环境为其提供食物和栖息地。根据题干可知,水坝会阻断鱼类的洄游通道,导致鱼的数量下降,甚至导致某些鱼类灭绝,最终会导致基因多样性、物种多样性降低。

(4)保护长江淡水鱼的其他措施见答案。

32. (除注明外,每空 2 分,共 12 分)

(1)表现型是由基因型和环境共同控制的(1分) 通过控制酶的合成来控制代谢过程,进而控制生物体的性状

<p>(2) P: AABB × aabb (白色) (白色)</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>F₁: AaBb(粉色)</p> <p style="text-align: center;">↓ ⊗</p> <p>F₂: A_Bb A_bb A_BB,aa__ (粉色) (红色) (白色)</p> <p style="text-align: center;">6 : 3 : 7</p>	<p>P: AAbb × aaBB (红色) (白色)</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>F₁: AaBb(粉色)</p> <p style="text-align: center;">↓ ⊗</p> <p>F₂: A_Bb A_bb A_BB,aa__ (粉色) (红色) (白色)</p> <p style="text-align: center;">6 : 3 : 7 (3分)</p>
---	---

或

(3)粉色:红色:白色=1:1:2 否 白花植株自交,无论是杂合子还是纯合子,子代都开白花

【解析】(1)A 和 a 控制色素的合成,B 可以改变液泡中的 pH,pH 降低会使红色变浅,液泡的 pH 属于环境因素,所以可以推断表现型是由基因型和环境共同控制的。色素不是蛋白质,据此可推测基因 A 控制性状的方式是:通过控制酶的合成来控制代谢过程,进而控制生物体的性状。

(2)选择的两个亲本杂交,得到的 F₁ 为双杂合子(AaBb),然后 F₁ 自交的方法最简便,再根据表格中的基因型与表现型的对应关系可推测出 F₂ 的表现型及其比例。具体见答案。

(3)基因型为 AaBb 的植株与基因型为 aabb 的植株杂交属于测交,根据表格中的信息可推知子代的表现型及其比例是粉色:红色:白色=1:1:2。开白花的植株基因型有多种(A_BB,aa__),只要是白花植株,则无论是纯合子还是杂合子,自交得到的后代都开白花,所以不能采用自交的方法鉴定一个开白花的植株是否为纯合子。

37. (除注明外,每空 2 分,共 15 分)

(1)固定化酯(1分) 较多(1分) 固定化酯酶

(2)通过双重固定法固定的酶是多个酶分子相互连接而成,分子较大不容易从固定材料中漏出(3分) 在一定范围内,随着海藻酸钠溶液浓度的增大,酶活力逐渐升高,超过一定浓度后,随着海藻酸钠溶液浓度的增大,酶活力逐渐降低(4分) 小火或间断加热

(3)酶活性(使用次数)

【解析】(1)从题干中的信息可知,影响酶活力的主要因素是酶活性和酶的数量,图甲中固定化酯酶和游离酯酶相比,固定化酯酶中是多个酶连接而成,所以其酶活力高于游离酯酶,即图甲中固定化酯酶活力高于游离酯酶的原因是酶的数量较多。采用固定化酯酶生产的产品质量更高,因为酶分子不会进入产品中,而采用游离酯酶生产的产品中会掺杂着酶分子。

(2)固定酶一般不适合采用包埋法,因为酶分子较小,但采用双重固定法包埋的分子不是单个酶分子,而是通过交联剂将多个酶分子连接起来,所以不会从包埋材料中漏出。从图乙中可以看出,海藻酸钠溶液的浓度会影响酶活力,其浓度对酶活力影响的规律是:在一定范围内,随着海藻酸钠溶液浓度的增大,酶活力逐渐升高,超过一定浓度后,随着海藻酸钠溶液浓度的增大,酶活力逐渐降低。制备海藻酸钠溶液的过程中加热方法宜用小火或间断加热。

(3)酶固定后酶的数量不再改变,因此图丙中影响酶活力的主要因素是酶活性。

38. (除注明外,每空 2 分,共 15 分)

(1)促性腺激素、孕激素 使供体母牛和受体母牛处于相同的生理状态

(2)桑椹胚或囊胚 供体母牛和供体公牛 早期胚胎在相同生理环境条件下空间位置的转移

(3)囊胚 对内细胞团要均等分割 雌性(1分)

【解析】(1)图中的 a 过程是超数排卵处理,所用的激素是促性腺激素。同期发情处理需要用孕激素,其目的是使供体母牛和受体母牛处于相同的生理状态,便于受体母牛接受移植过来的早期胚胎。

(2)用于移植的早期胚胎是桑椹胚或囊胚。出生的犊牛的遗传物质来自供体母牛和公牛。胚胎移植的实质是早期胚胎在相同生理环境条件下空间位置的转移。

(3)图乙所示的是胚胎分割过程,图中用于分割的早期胚胎是囊胚。对囊胚进行胚胎分割的关键是将其内细胞团进行均等分割。培育优良奶牛需要得到大量雌牛,所以经过性别鉴定需要保留性别为雌性的牛。

2023 届炎德英才长郡十八校联盟高三第二次联考(全国卷)

化学参考答案

7. B 【解析】“84”消毒液中次氯酸钠与盐酸混合易发生归中反应生成氯气, A 项正确; 过氧化氢由乙酸与双氧水反应制备, 具有强氧化性, 利用强氧化性杀菌消毒, B 项错误; 干燥环境能减缓铁锅生锈速率, C 项正确; 植物油含碳碳双键, 在光照下易被空气中氧气氧化变质, D 项正确。
8. C 【解析】标准状况下, 一氯甲烷呈气体, 1 个 CH_3Cl 分子含 4 个极性键, 11.2 L (0.5 mol) 一氯甲烷含极性键数为 $2N_A$, A 项正确; 硫化钠在水中水解, 阴离子有 S^{2-} 、 HS^- 、 OH^- , 阴离子总数增多, B 项正确; $n(\text{Fe})=0.2 \text{ mol}$, 0.2 mol Fe 在氧化还原反应中, 可能失去 0.4~0.6 mol 电子, C 项错误; 乙烯和丙烯的最简式均为 CH_2 , 28 g 乙烯和丙烯的混合气体含 2 mol “ CH_2 ”, 含氢原子数为 $4N_A$, D 项正确。
9. B 【解析】甲、乙的分子式相同, 结构不同, 二者互为同分异构体, A 项正确; 题给四种有机物只有 1 种相同的官能团: 羟基, B 项错误; 上述分子中, 甲、乙、丙、丁分子含手性碳原子数依次为 4、3、2、2, C 项正确; 乙不含羧基, 丙含羧基, 丙能与碳酸氢钠溶液反应生成二氧化碳, D 项正确。
10. B 【解析】根据物质转化图示, 四种元素必有 H、O 元素, 又因为丙为无色无味气体, 丙在氧气中燃烧生成气体, 联想到了烃在氧气中燃烧生成二氧化碳, 由原子序数之和可知, 另一种元素是铝元素。所以, 乙为氢氧化铝胶体, 丁为氧化铝, 戊为二氧化碳, 丙为甲烷。H、C、O、Al 的原子序数之和等于 28。所以, R 为氢元素, W 为碳元素, X 为氧元素, Y 为铝元素。同周期元素, 原子序数越大, 原子半径越小, A 项错误; 氢氧化铝不和碳酸反应, B 项正确; W(碳) 的最简单氧化物为 CH_4 , 呈正四面体结构, 但是, 碳的其他氧化物如乙烷、乙烯、苯等不是正四面体结构, C 项错误; 氢氧化铝胶体只能聚沉水中杂质, 不能杀菌消毒, D 项错误。
11. D 【解析】铜和硝酸反应开始可能生成 NO_2 或 NO , 当硝酸浓度降低后, 只会生成 NO , A 项正确; 丁装置中酸性高锰酸钾溶液可以氧化 NO , 检验尾气中 NO 并吸收 NO , B 项正确; 乙装置作用是将 NO 中混有的 NO_2 除去, 可以用稀氢氧化钠溶液除去, 也可以用水吸收, C 项正确; 铁氰化钾溶液可检验亚铁离子, 但不能说明没有铁离子生成, 应加入 KSCN 溶液检验铁离子, D 项错误。
12. C 【解析】分析串联电解池工作原理可知, M 极区发生的反应有: $2\text{Br}^- - 2e^- = \text{Br}_2$, $\text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{Br}_2 + \text{OH}^- = \text{BrCH}_2\text{CH}_2\text{OH} + \text{Br}^-$, N 极区发生的反应有: $\text{NO}_2^- + 6e^- + 5\text{H}_2\text{O} = \text{NH}_3 \uparrow + 7\text{OH}^-$, $\text{NH}_3 + 3\text{BrCH}_2\text{CH}_2\text{OH} + 3\text{OH}^- = \text{N}(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH})_3 + 3\text{Br}^- + 3\text{H}_2\text{O}$, OH^- 通过膜 2 向 M 极区迁移, 膜 2 为阴离子交换膜, A 项错误; 按图中流程, 根据元素守恒可知一段时间后, $c(\text{Br}^-)$ 明显减小, B 项错误; 根据分析可知, C 项正确; Y 极产生乙烯, 发生还原反应, 所以, X 极为阳极, 产生 O_2 , 不是 H_2 , D 项错误。
13. C 【解析】依题意, 丙二酸第一步电离常数大于第二步。由图像可知, 根据 Q 点可求出 $K_{a1}=10^{-2.85}$, 根据 W 点可求出 $K_{a2}'=10^{-5.66}$, 故 $K_{a1}=10^{-2.85}$ 、 $K_{a2}=10^{-5.66}$, L_1 代表第一步电离的含碳粒子浓度关系, A 项错误; 二者恰好完全反应生成 $\text{KH}_2\text{C}_3\text{O}_4$, 根据质子守恒式有: $c(\text{H}^+) + c(\text{H}_4\text{C}_3\text{O}_4) = c(\text{OH}^-) + c(\text{H}_2\text{C}_3\text{O}_4^{2-})$, B 项错误; 依题意, $\text{KH}_2\text{C}_3\text{O}_4$ 溶液显酸性, $\text{K}_2\text{H}_2\text{C}_3\text{O}_4$ 溶液显碱性, 二者按一定比例混合, 得到溶液可能显中性, C 项正确; $K_{a1} \times K_{a2} = c^2(\text{H}^+) \times \frac{c(\text{H}_2\text{C}_3\text{O}_4^{2-})}{c(\text{H}_4\text{C}_3\text{O}_4)}$, 当 $c(\text{H}_4\text{C}_3\text{O}_4) = c(\text{H}_2\text{C}_3\text{O}_4^{2-})$ 时, $\text{p}K_{a1} + \text{p}K_{a2} = 2\text{pH}$, $\text{pH} = 4.26$, D 项错误。
26. (15 分) (1) 适当提高硫酸浓度、适当加热、搅拌等 (2 分) 3.7 (1 分)
 (2) $2\text{Zn}^{2+} + 4\text{HCO}_3^- = \text{Zn}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3 \downarrow + 3\text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$ (2 分)
 (3) $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} + 6\text{SOCl}_2 \xrightarrow{\Delta} \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + 6\text{SO}_2 \uparrow + 12\text{HCl} \uparrow$ (2 分)
 (4) < (1 分) 根据电离常数知, NH_4^+ 的水解常数数量级为 10^{-10} , HCO_3^- 的水解常数数量级为 10^{-8} , 故 NH_4HCO_3 显弱碱性 (2 分)
 (5) 配氧率小于 115%, 杂质氧化率较低; 配氧率大于 115%, 将 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 、 MnO_2 氧化成可溶性新杂质 (或配氧率为 115% 时, 除杂率最高) (2 分)
 (6) 既不能除去 Mn^{2+} , 也不能除尽 Fe^{2+} , 产品纯度降低 (2 分) D (1 分)
- 【解析】(1) 从影响反应速率因素角度分析, 可提高酸的浓度、提高温度以及进行搅拌等。加入氧化锌促进铁离子水解生成氢氧化铁, 最低 pH 为 3.7, 确保铁离子完全沉淀。
 (2) 硫酸锌与碳酸氢铵反应生成碱式碳酸锌、二氧化碳和水。
 (3) 亚硫酸氯作用是除去水, 生成氯化氢, 抑制硝酸锌水解。
 (4) NH_4^+ 水解常数数量级为 10^{-10} , HCO_3^- 水解常数数量级为 10^{-8} , 即水解能力: $\text{NH}_4^+ < \text{HCO}_3^-$, 故 NH_4HCO_3 溶液显碱性, $c(\text{H}^+) < c(\text{OH}^-)$, AG 小于 0。
 (5) 从两个角度分析, 配氧率低, 杂质氧化率较低; 配氧率高, 将氢氧化铁氧化成高铁酸盐、二氧化锰被氧化成锰酸盐, 导致铁、锰元素进入产品。

(6)氧化剂 X 氧化亚铁离子和锰离子。由电极电势判断反应能否发生,发生反应趋势大小。硝酸不能氧化锰离子,因为 $E^{\ominus}=0.983-1.224<0$;氧化亚铁离子反应不完全,因为 $E^{\ominus}=0.983-0.771=0.212<0.3$ 。在表格涉及物质中,只有 O_3 的氧化性最强,氧化锰离子的标准电动势 $E^{\ominus}=2.076-1.224=0.852>0.3$,氧化亚铁离子的标准电动势 $E^{\ominus}=2.076-0.771=1.305>0.3$,杂质除去率能达到 100%。

27. (14 分)(1)作反应物;提高氧化剂的氧化能力(2 分) 分液漏斗(1 分)

(2)A(1 分)

(3)①旋开 K,容器内压减小,稀硫酸被压入容器并与硫化亚铁接触,发生反应(2 分) $Cu^{2+} + H_2S \rightleftharpoons CuS \downarrow + 2H^+$ (2 分)

②cab(2 分)

(4)存在(1 分)

(5) $\frac{99.6V}{w}\%$ (2 分) 偏高(1 分)

【解析】(1)NaI 和 $NaIO_3$ 或 NaI 和 NaIO 在中性或碱性条件下能大量共存,在酸性条件下,氧化剂的氧化性增强,能发生归中反应。

(2)硫易溶于二硫化碳并分层,采用分液操作分离 KI 溶液。

(3)通过控制活塞 K,实现随制随停。先加 KOH,使碘与 KOH 反应,再通入硫化氢,最后加入硫酸,目的是增强氧化剂氧化性,促进碘元素全部转化为 KI。如果先加入硫酸,硫酸会直接反应,又生成碘单质。

(5)根据上述反应,铁离子最终仍然是铁离子,根据转移电子守恒, $n(KI) = 6n(K_2Cr_2O_7)$ 。产品中 KI 质量分数为: $w(KI) =$

$\frac{6 \times 0.1 \times V}{1000w} \times \frac{250}{25.00} \times 166 \times 100\% = \frac{99.6V}{w}\%$ 。滴定前俯视读数,读数偏小;终点时仰视读数,读数偏大,测得滴定液体积偏大,结果

偏高。

28. (14 分)(1)小于(1 分) B(1 分)

(2)CD(2 分)

(3)bcd(2 分)(选对 2 个得 1 分,有错不得分)

(4)3.0(1 分) $\frac{4}{675a^2} (kPa)^{-2}$ (2 分)

(5)① $N_2 + 6e^- + 6H^+ \rightleftharpoons 2NH_3$ (2 分)

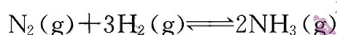
② 1.96%(2 分) 电压大于 0.3 V 时,随着电压增大,竞争反应 $2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons H_2 \uparrow$ 加快(1 分)

【解析】(1)观察“控制选择性步骤”可知,*NO 生成 N_2 需要克服的活化能小,速率较大;而生成 NH_3 需克服的活化能大(*NOH \rightarrow * NH_2OH),速率较小。相对能量最低的物种最稳定,观察图示可知,* NH_2 能量最低,故最稳定。

(2) $\Delta G = \Delta H - T\Delta S < 0$ 时反应能自发进行,经单位换算,代入数据计算得 $T < 462$ K,选 CD。

(3)从反应式看出,低温下转化率较高,高压下,有利于提高产率,但是考虑速率、催化剂活性温度以及生产成本(包括设备、材料和能源等),选择此条件。即选择 b、c、d。

(4)甲代表氨的体积分数,当投料比为 3.0 时,氨的体积分数最大,即原料利用率最高。当投料比继续增大时,投入 H_2 量增大,给产品分离带来困难,生产成本提高。利用乙曲线上 M 点数据计算平衡常数:



起始物质的量/mol: 1 3 0

变化物质的量/mol: 0.5 1.5 1

平衡物质的量/mol: 0.5 1.5 1

$p(N_2) = 30a \text{ kPa} \times \frac{0.5 \text{ mol}}{3 \text{ mol}} = 5a \text{ kPa}$, $p(H_2) = 15a \text{ kPa}$, $p(NH_3) = 10a \text{ kPa}$ 。

$K_p = \frac{p^2(NH_3)}{p(N_2) \cdot p^3(H_2)} = \frac{(10a \text{ kPa})^2}{5a \text{ kPa} \times (15a \text{ kPa})^3} = \frac{4}{675a^2} (kPa)^{-2}$ 。

(5)①阴极上发生还原反应,电极反应式为 $N_2 + 6e^- + 6H^+ \rightleftharpoons 2NH_3$;② a 点代表氨气最大生成速率,根据通入 N_2 量计算理论生成

NH_3 量。取 1 min 时间计算:氨气收率 $\eta = \frac{0.68 \times 10^{-3} \text{ mol}}{\frac{25 \times 10^{-3}}{24.5} \times 2 \text{ mol}} \times 100\% = 1.96\%$ 。观察产生 H_2 速率曲线可知,电压大于 0.3 V 时,随

着电压增大,竞争反应 $2H^+ + 2e^- \rightleftharpoons H_2 \uparrow$ 加快,导致氨气获得电子数减小,不利于合成 NH_3 。

35. (15 分)(1) $3d^{10}4s^1$ (1 分) 哑铃形(1 分)

(2)4(1 分) sp^2 、 sp^3 (2 分)

(3)2:5(2 分)

(4)大于(1 分)

(5)C(1 分) $-CH_3$ 、 $-CH_2CH_3$ 是推电子基且 $-CH_2CH_3$ 推电子能力大于 $-CH_3$,N 原子电子云密度大;F、Br 是吸电子基,N 原子电子云密度小(2 分)

$$(6) \frac{\sqrt{3}}{2}a(2\text{分}) \quad \frac{24+59 \times 3+12}{a^3 N_A} \times 10^{21}(2\text{分})$$

【解析】(4) $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 中氮原子与镍离子形成配位键,成键电子对成键电子的排斥力小于 NH_3 中孤电子对对成键电子对的排斥力。

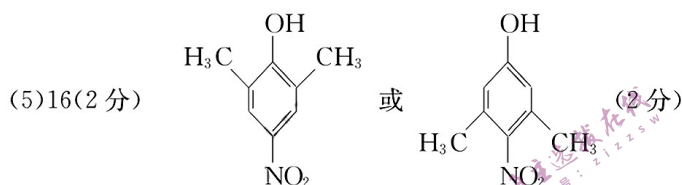
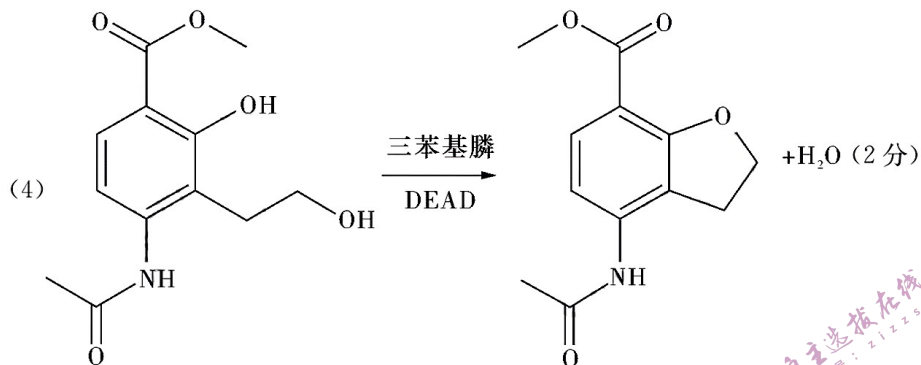
(5) 根据基团或原子对氮原子上孤电子对影响作出判断。

(6) 镁、碳原子之间距离等于体对角线的一半,即等于 $\frac{\sqrt{3}}{2}a \text{ nm}$ 。1个晶胞含1个Mg、3个Ni和1个C,根据密度公式计算得: $\rho = \frac{24+59 \times 3+12}{a^3 N_A} \times 10^{21} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。

36. (15分)(1)羟基、羧基(2分) 甲醇,浓硫酸和加热(2分)

(2)取代反应(1分)

(3)消耗副产物 HBr,提高原料利用率和产率(1分)

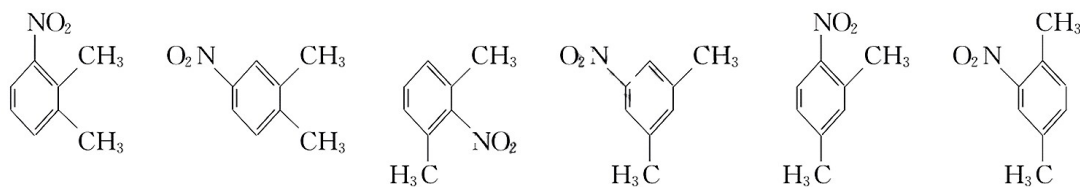


【解析】(2) 副产物为乙酸,发生取代反应。

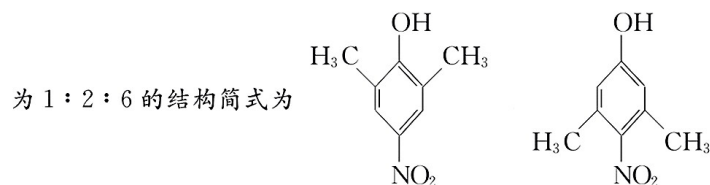
(3) D→E 发生取代反应,副产物为溴化氢,吡啶具有弱碱性,说明吡啶能与溴化氢发生反应,促进平衡向正反应方向移动,提高产率和原料转化率。

(4) 发生分子内脱水反应,属于取代反应。

(5) 依题意,苯环上4个取代基有: $-\text{CH}_3$ 、 $-\text{CH}_3$ 、 $-\text{OH}$ 、 $-\text{NO}_2$,其中,硝基二甲苯有6种结构,结构简式如下:



苯环上1个氢原子再被羟基取代,依次有3种、3种、2种、2种、3种、3种,共16种。其中满足核磁共振氢谱有3组峰且峰的面积比

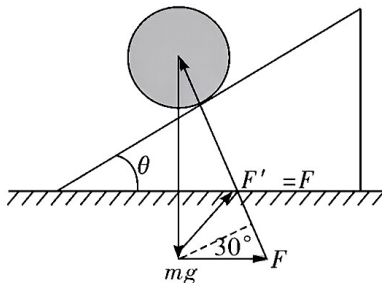


(6) 合成路线为依次发生取代、重排、选择性氧化反应得到目标产物。

2023 届炎德英才长郡十八校联盟高三第二次联考(全国卷)

物理参考答案

14. C 【解析】作出小球受力的矢量三角形,从图中可看出力 F 先减小再增大,斜面对球支持力一直减小,对整体有 $N_d = (mg + G) - F_y$, F_y 一直增大,则 N_d 一直减小, $f_d = F_x$, F_x 一直减小。故选 C。



15. A 【解析】根据平抛运动规律有 $\tan \theta = \frac{\frac{1}{2}gt^2}{v_0 t}$, 得 $t = \frac{2v_0 \tan \theta}{g} \propto v_0$, A 正确;速度与水平方向夹角 α 满足 $\tan \alpha = 2 \tan \theta$ 为定值, B 错误;抛出点与落点间距离 $s = \frac{v_0 t}{\cos \theta} = \frac{2v_0^2 \tan \theta}{g \cos \theta} \propto v_0^2$, C 错误;离斜面的最远距离 $d = \frac{(v_0 \sin \theta)^2}{2g \cos \theta} \propto v_0^2$, D 错误。故选 A。

16. C 【解析】物体匀变速直线运动,3 s 末速度 $v_3 = 0$, 3.5 s 时瞬时速度等于 3~4 s 间平均速度即 $v_{3.5} = \bar{v}_{34} = 1 \text{ m/s}$, 加速度大小 $a = \frac{v_{3.5} - v_3}{0.5} = 2 \text{ m/s}^2$, 物体初速度 $v_0 = v_3 + a \Delta t = 6 \text{ m/s}$, 0~3 s 位移 $x_{03} = \frac{v_0 + v_3}{2} \Delta t = 9 \text{ m} = x_3 - x_0$, 初始时 $x_0 = 1 \text{ m}$, 3 s~4 s 路程 $s_{34} = x_{34} = 1 \text{ m}$, $s_{04} = s_{03} + s_{34} = 9 \text{ m} + 1 \text{ m} = 10 \text{ m}$ 。故选 C。

17. D 【解析】在 P 点由圆周运动变为做离心运动,在 Q 点由近心运动变为做匀速圆周运动,都应该点火加速, A 错误;由 A 项可知 $v_{2P} > v_{1P}$, 又根据 $v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$, 可知 $v_{1P} > v_{3Q}$, 则有 $v_{3Q} < v_{2P}$, B 错误;轨道 2 上从 P 到 Q 点只有万有引力做功,机械能不变, C 错误;根据开普勒第三定律 $\frac{r^3}{T^2} = k$, 对轨道 1 有 $\frac{r_1^3}{T_1^2} = k$, 同理对 2、3 有 $\frac{(\frac{r_1+r_3}{2})^3}{T_2^2} = k, \frac{r_3^3}{T_3^2} = k$, 联立可得 $\sqrt[3]{T_1^2} + \sqrt[3]{T_3^2} = 2 \sqrt[3]{T_2^2}$, D 正确。故选 D。

18. D 【解析】在 A 点 a、b 恰好产生相对滑动,静摩擦力达到最大,又 $\mu > \tan \theta$, 则此时整体处于减速状态, A 错误;在 A 点对 a 有 $\mu mg \cos \theta - mg \sin \theta = ma$, 得 $a = \mu g \cos \theta - g \sin \theta$, 方向沿斜面向上, B 错误;从 A 到 B, a 做匀减速运动, b 做加速度增大的减速运动, C 错误;从 A 到 B 过程中 a 对 b 做正功,故 b 一定能返回到 O 点的上方, D 正确。故选 D。

19. AD 【解析】按照光的电磁理论,当入射光频率很低,但只要强度足够大能量够大应该也能射出光电子,不应存在截止频率, B 错误;反向电压达到遏止电压时,只要入射光频率大于阴极材料截止频率,都会有光电子从阴极射出,只是到达不了阳极, C 错误。故选 AD。

20. ABD 【解析】感应电动势最大值为 $E_m = NBS\omega$, 从图示位置开始计时瞬时值表达式 $e = NBS\omega \cos \omega t$, A 正确;图示位置时根据右手定则知电流方向为 $a \rightarrow b \rightarrow c \rightarrow d \rightarrow a$, B 正确;电压表示数为有效值,不随瞬时值变化, C 错误;根据输出功率与电阻关系知 D 正确。故选 ABD。

21. BC 【解析】A 不受支持力,则洛伦兹力垂直斜面向上,由左手定则知磁场垂直纸面向外, A 错误;线框刚进入磁场时对物体 A, $Bqv_0 = mg \cos 53^\circ$, $T = mg \sin 53^\circ$, 对线框 $T + NB \frac{NBLv_0}{R} L = g$, 解得 $B = 0.6 \text{ T}$, $v_0 = 5 \text{ m/s}$, C 正确;线框进入磁场前做匀加速运动, $Mg - mg \sin 53^\circ = (M + m)a$, 得 $a = 1 \text{ m/s}^2$, 则 $h = \frac{v_0^2}{2a} = 12.5 \text{ m}$, B 正确; $P_{热} = F_A v = \frac{N^2 B^2 L^2 v_0}{R} v_0 = 0.5 \text{ W}$, D 错误。故选 BC。

22. (6 分,每空 2 分) (1) 12.00 (2) 0.21 (3) 0.2

【解析】(1) $s_2 = 12.00 \text{ cm}$

(2) $v_B = \bar{v}_{AC} = \frac{4.20 \text{ cm}}{2 \times 0.1 \text{ s}} = 0.21 \text{ m/s}$

(3) $2(s_2 - s_1) - 3s_1 = 15aT^2$, 解得 $a = 0.2 \text{ m/s}^2$

23. (8分, 每空2分) (1)乙 (2) $\frac{c}{(b-a)R_0} - \frac{ac}{b-a} - R_0$ (3) <

【解析】(1)甲图:电压表满偏时(R_0+r)分压为6V,电流约为1.5A超过电池允许通过最大电流;

丙图:Ⓐ满偏的 $\frac{1}{3}$ 为1A,超过电池允许最大电流。

(2)由闭合电路欧姆定律可得 $U = E - \frac{U}{R_0}(R+r)$

整理得, $\frac{1}{U} = \frac{R_0+r}{ER_0} + \frac{1}{ER_0}R$, 可知 $\begin{cases} \text{斜率 } \frac{b-a}{c} = \frac{1}{ER_0} \\ \text{纵截距 } a = \frac{R_0+r}{ER_0} \end{cases}$

则有 $\begin{cases} E = \frac{c}{(b-a)R_0} \\ r = \frac{ac}{b-a} - R_0 \end{cases}$

(3)考虑电压表内阻分流,应将 R_0 替换为 R_0 与 r_V 并联的阻值,故 $E_{测} < E_{真}$, $r_{测} < r_{真}$ 。

24. (13分)【解析】(1)由几何关系,粒子在电场加速后进入 B_1 中匀速圆周运动的半径 $r=R=0.2\text{m}$ (1分)

粒子在 B_1 中圆周运动 $B_1 q v_0 = m \frac{v_0^2}{r}, r = \frac{m v_0}{q B_1}$ (1分)

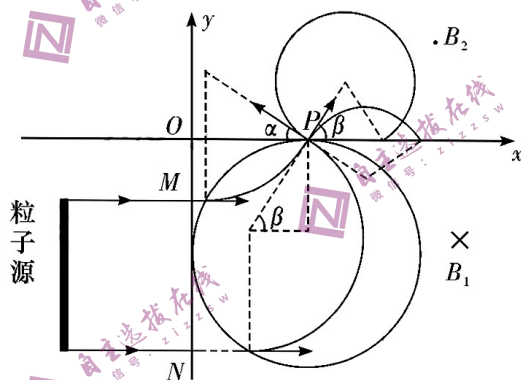
对粒子在电场中运动由动能定理: $qE \cdot x = \frac{1}{2} m v_0^2 - 0$ (1分)

解得: $E = 5 \times 10^4 \text{ N/C}, v_0 = 2 \times 10^6 \text{ m/s}$ (1分)

(2)粒子均将从P点进入 B_2 磁场

粒子在 B_2 中圆周运动: $B_2 q v_0 = m \frac{v_0^2}{r_2}, r_2 = \frac{m v_0}{q B_2} = \frac{1}{15} \text{ m}$ (1分)

作出粒子源上下边界粒子的轨迹如图



由几何关系知 $\sin \alpha = \frac{0.12}{0.2} = 0.6, \alpha = 37^\circ$

$\sin \beta = \frac{0.16}{0.2} = 0.8, \beta = 53^\circ$ (1分)

则从粒子源下端进入 B_1 再进入 B_2 的粒子打在收集板最左端

$d_1 = 2r_2 \sin \alpha = 1.2r_2$ (1分)

垂直x轴进入 B_2 的粒子打在收集板最右端 $d_2 = 2r_2$ (1分)

所以收集板长度 $d = d_2 - d_1 = \frac{4}{75} \text{ m} = \frac{16}{5} \text{ cm}$ (1分)

(3)粒子进入 B_1 时的位置越靠下,进入 B_1 点与P连线弦切角越大,在 B_1 中运动时间越长,同时粒子在 B_2 中的运动轨迹从劣弧向优弧变化,在 B_2 中转过圆心角变大,因此粒子源上下边界入射的粒子在磁场中运动的时间即为边界时间情况

由M进入磁场粒子在磁场中运动时间最短

$t_1 = \frac{\beta}{360^\circ} \cdot \frac{2\pi m}{qB_1} + \frac{2\beta}{360^\circ} \cdot \frac{2\pi m}{qB_2} = \frac{265\pi}{54} \times 10^{-8} \text{ s}$ (2分)

由N进入磁场粒子在磁场中运动时间最长

$t_2 = \frac{90^\circ + \beta}{360^\circ} \cdot \frac{2\pi m}{qB_1} + \frac{360^\circ - 2\alpha}{360^\circ} \cdot \frac{2\pi m}{qB_2} = \frac{715\pi}{54} \times 10^{-8} \text{ s}$ (2分)

粒子在磁场中运动时间: $\frac{265\pi}{54} \times 10^{-8} \text{ s} \leq t \leq \frac{715\pi}{54} \times 10^{-8} \text{ s}$

25. (20分)【解析】(1)碰前 $a_{B0} = \frac{mg+0.5mg}{m} = 15 \text{ m/s}^2$, 向上做匀减速运动 (2分)

假设 A 静止, 对 A 有 $Mg = qE + 0.5mg + N$ (2分)

解得 $N = 6 \text{ N}$, 假设成立 (2分)

(2) B 与 A 碰前瞬间 $v_{B0} = \sqrt{v_0^2 + 2(-a_{B0})s_0} = 3 \text{ m/s}$ (1分)

B 与 A 相碰动量守恒 $m_B v_{B0} = m_B v_B + m_A v_A$ (2分)

机械能守恒 $\frac{1}{2} m_B v_{B0}^2 = \frac{1}{2} m_B v_B^2 + \frac{1}{2} m_A v_A^2$ (2分)

解得 $v_B = \left| \frac{m_B - m_A}{m_B + m_A} v_{B0} \right| = 1 \text{ m/s}$ 向下, $v_A = \frac{2m_B}{m_A + m_B} v_{B0} = 2 \text{ m/s}$ 向上 (2分)

(3) B 与 A 碰后

$a_A = \frac{Mg + 0.5mg - qE}{M} = 8 \text{ m/s}^2$, 向上做匀减速运动 (1分)

$a_B = \frac{mg - 0.5mg}{m} = 5 \text{ m/s}^2$, 向下做匀加速运动 (1分)

设经 t_0 时间 A、B 共速 $v_{AB} = (-v_A) + a_A t_0 = v_B + a_B t_0$, 解得 $t_0 = 1 \text{ s} > 2 \frac{v_A}{a_A}$, 故共速前 A 已落地

故脱离前 A 将做周期为 $T = \frac{2v_A}{a_A} = 0.5 \text{ s}$ 的往复运动 (3分)

法 1: 设经 $\Delta t < T$, B 从 A 上脱落:

令 $v_A \Delta t + \frac{1}{2} (-a_A) \Delta t^2 + v_B \Delta t + \frac{1}{2} a_B \Delta t^2 = L$, Δt 无解

设经 $T < \Delta t < 2T$, B 从 A 上脱落:

令 $v_A (\Delta t - T) + \frac{1}{2} (-a_A) (\Delta t - T)^2 + v_B \Delta t + \frac{1}{2} a_B \Delta t^2 = L$, Δt 无解

...

类推: $4T < \Delta t < 5T$, B 从 A 上脱落

令 $v_A (\Delta t - 4T) + \frac{1}{2} (-a_A) (\Delta t - 4T)^2 + v_B \Delta t + \frac{1}{2} a_B \Delta t^2 = L$

$\Delta t = 2.1 \text{ s} \in (4T, 5T)$ 成立, 故脱离前 A 与地碰 4 次 (2分)

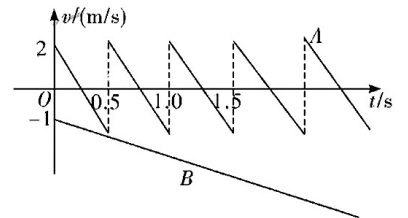
法 2:

碰后 B 与 A 上端一直相对远离

设经 $t_1 = 4T$ 分离 $v_B t_1 + \frac{1}{2} a_B t_1^2 < L$, 不成立

设经 $t_2 = 5T$ 分离, $v_B t_2 + \frac{1}{2} a_B t_2^2 > L$

故脱离前 A 与地碰 4 次后分离。



33. (15分)(1)(5分)BDE 【解析】有的非晶体在一定条件下可以转化为晶体, A 错误; 玻璃管的裂口放在火焰上烧熔会变钝, 这是液体表面张力作用的结果, B 正确; 一定量 100°C 的水变成 100°C 的水蒸气, 分子平均动能不变, 但由于吸热, 内能增大, 则分子之间的势能增大, C 错误; 物体从外界吸收热量, 若同时对外做功, 根据热力学第一定律可知其内能不一定增加, D 正确; 两个相互接触的物体达到热平衡时, 二者一定具有相同的温度, 不一定具有相同的内能, E 正确。故选 BDE。

(2)(10分)【解析】①C 温度变化前, 对两活塞

$2p_0 S + p_0 S + p_0 \cdot 2S = p_B \cdot 2S + p_0 S$ (2分)

解得 $p_B = 2p_0$ (1分)

②A 中气体:

初状态 $p_{A1} = p_0, V_{A1} = S \frac{h}{2}, T_{A1} = T$

末状态 $p_{A2} = ?, V_{A2} = S(\frac{h}{2} + \frac{h}{4}), T_{A2} = T$

由玻意耳定律: $p_{A1} V_{A1} = p_{A2} V_{A2}$, 解得 $p_{A2} = \frac{2}{3} p_0$ (1分)

B 中气体:

初状态 $p_{B1}=2p_0, V_{B1}=2S\frac{h}{2}, T_{B1}=T$

末状态 $p_{B2}=? , V_{B2}=2S(\frac{h}{2}-\frac{h}{4}), T_{B2}=T$

由玻意耳定律: $p_{B1}V_{B1}=p_{B2}V_{B2}$, 解得 $p_{B2}=4p_0$ (1分)

对 C 中气体:

初状态 $p_C=p_0, V_C=S\frac{h}{2}+2S\frac{h}{2}, T_C=T$

末状态 $p_C', V_C'=S(\frac{h}{2}-\frac{h}{4})+2S(\frac{h}{2}+\frac{h}{4}), T_C'=?$ (2分)

对活塞 $2p_0S+p_{A2}S+p_C' \cdot 2S=p_{B2} \cdot 2S+p_C' \cdot S, p_C'=\frac{16}{3}p_0$ (1分)

由理想气体状态方程 $\frac{p_C V_C}{T_C}=\frac{p_C' V_C'}{T_C'}$, 解得 $T_C'=\frac{56}{9}T$ (2分)

34. (15分)(1)(5分) ADE 【解析】 $\triangle POC$ 为等腰三角形, 底角为 30° , P 点的入射角 $\alpha=60^\circ$, 折射角 $\beta=30^\circ$, 折射率 $n=\frac{\sin \alpha}{\sin \beta}=\sqrt{3}$,

A 正确; 从 AC 折射进入砖的光线, 入射点越靠近 A 或越靠近 C, 折射光线从半圆面折射时入射角越大, 当光线由 A 进入砖时在半圆界面折射时入射角为 $60^\circ, \sin 60^\circ > \frac{1}{n}$ 将发生全反射, B 错误; 由 C、P 两点从 AC 进入玻璃砖的光线在玻璃砖中传播时间相同,

由 CP 两点之间进入玻璃砖的光线在玻璃砖中传播时间更长, C 错误; 传播时间 $t=\frac{R+R}{v}, v=\frac{c}{n}$, 得 $t=\frac{2\sqrt{3}R}{c}$, D 正确; 由 AC 面进入玻璃砖是从光疏介质进入光密介质, 不会发生全反射, E 正确。故选 ADE。

(2)(10分) 【解析】①由甲图得波长 $\lambda=4\text{ m}$ (1分)

由乙图得周期 $T=0.4\text{ s}$ (1分)

波速 $v=\frac{\lambda}{T}$ 可得 $v=10\text{ m/s}$ (1分)

②由 $\omega=\frac{2\pi}{T}=5\pi\text{ rad/s}$ 得 $y=0.1\sin 5\pi t(\text{cm})$ (3分)

③由题意得 $x_{AB}=x_2-x_1=5\text{ m}$

波传到 B 点需要时间 $t_1=\frac{x_{AB}}{v}=0.5\text{ s}$ (1分)

4 s 内 B 质点振动的时间为 $t_2=t-t_1=3.5\text{ s}, \frac{t_2}{T}=8\frac{3}{4}$ (1分)

所以 B 质点通过的路程 $s=8 \times 4A+3A=3.5\text{ m}$ (1分)

B 质点位移为 $y_B=-10\text{ cm}=-0.1\text{ m}$ (1分)