

绝密★启用前 【考试时间：2020年4月25日上午9:00~11:30】

湖南湖北四校 2020 届高三学情调研联考
理科综合能力测试参考答案
生物部分

1	2	3	4	5	6
B	D	C	A	C	A

1. B【解析】①盐酸在“观察植物细胞有丝分裂”和“低温诱导植物染色体数目变化”中的作用相同，都是对组织进行解离，使细胞分散开来，①正确；②经健那绿染液处理，可以使活细胞中的线粒体呈蓝绿色，②正确；③乳酸菌细胞呼吸的产物是乳酸，溴麝香草酚蓝水溶液能鉴定二氧化碳，③错误；④碘遇淀粉变蓝色，但是不能检测蔗糖及其水解产物，所以不能用碘液代替斐林试剂，④错误；⑤孟德尔的豌豆杂交试验中将母本去雄的目的是防止自花授粉，⑤正确；⑥镰刀型细胞贫血症患者红细胞形状改变，以人的成熟红细胞为观察材料可以诊断镰刀型细胞贫血症，⑥正确；⑦紫色洋葱鳞片叶外表皮具有紫色的液泡，因此不可用作观察 DNA 和 RNA 在细胞中分布的实验材料，⑦错误；⑧调查血友病的遗传方式，应该在患者的家系中调查，⑧错误。⑨淀粉在酸的催化作用下，能发生水解，故不可以用淀粉酶催化淀粉的实验探究 pH 对酶活性的影响故选：B。

2. D【解析】A. 小肠上皮细胞面向肠腔的细胞膜形成较多微绒毛，形成微绒毛的意义是增多细胞膜上载体蛋白数量，有利于高效地吸收肠腔的葡萄糖等物质，A 正确；

B. 当从动作电位恢复到静息电位时，需要排出 Na^+ 、吸收 K^+ ，因此 Na^+/K^+ ATPase 参与了动作电位恢复为静息电位的过程，用于钠钾的运输，B 正确；

C. 葡萄糖通过 Na^+ 驱动的葡萄糖同向转运载体进入小肠上皮细胞是由低浓度向高浓度一侧运输，运输方式为主动运输，C 正确；

D. 图中所示的小肠上皮细胞膜上葡萄糖通过 Na^+ 驱动的葡萄糖同向转运载体进入小肠上皮细胞，体现了细胞膜上的蛋白质具有运输功能； Na^+/K^+ ATPase 是钠钾 ATP 酶，具有催化功能，但该细胞膜上蛋白质未体现信息交流的功能，D 错误。

3. C【解析】现代生物进化理论认为：变异是不定向的，可遗传变异为生物进化提供原材料，自然选择通过定向改变种群的基因频率而使生物朝着一定的方向进化，生物进化的实质是种群基因频率的改变。【详解】在生物的繁殖过程中，个体并不是把性状直接传递给后代，而是通过基因传递给后代，A 错误；变异是不定向的，在此过程中青霉素起定向选择作用，B 错误；在青霉素的选择作用下，具有抗青霉素基因的个体有更多的机会生存并繁殖后代，不具有抗青霉素基因的个体逐渐被淘汰，因此青霉素使葡萄球菌的抗青霉素基因的基因频率逐渐升高，C 正确；葡萄球菌是原核生物，细胞内没有染色体，故葡萄球菌没有染色体变异的发生，D 错误。

4. A【解析】植物通过光合作用固定碳，碳以有机物的形式存在于植被碳库中，这些碳大多数通过呼吸作用散失到环境中，其余部分以有机物的形式流向下一营养级和分解者；土壤碳储量减少的原因可能是薇甘菊根系较多且密集，增加了土壤孔隙度和土壤中的氧含量，使需氧型微生物的分解作用增强；与薇甘菊未入侵区域相比，重度入侵区域总有机碳储量减少了 $(215.73 - 166.70) \div 215.73 \times 100\% \approx 22.7\%$ ；随着薇甘菊入侵程度的加剧，凋落物碳储量增加是因为薇甘菊攀缘、缠绕于乔木、灌木，使附主植物光合作用受到严重影响，进而死亡，导致凋落物增加，碳储量增加。

5. C【分析】根据实验的目的“研究赤霉素 (GA_3) 对 NaCl 胁迫下红小豆种子萌发过程中芽长

和根长的影响”可知，该实验的自变量是赤霉素的浓度，因变量是芽长和根长。分析表格中实验设计思路，D组相当于空白对照组，S组相当于在高盐溶液处理后的对照组，其他三组为不同浓度的GA₃的实验组，进一步分析实验结果可知：盐胁迫会抑制芽和根的生长，但一定的GA₃浓度范围内，随GA₃的浓度逐渐增大，红小豆种子对盐胁迫的缓解作用越大，但从表中数据还不能得出缓解作用最大的最适GA₃浓度或者能否使种子萌发恢复正常的GA₃浓度。

【详解】结合前面的分析可知，根据实验目的分析，设计中D组和S组都是对照组，A错误；由于实验中GA₃对盐胁迫的缓解作用没有出现波峰，所以无法确定50mmol/L GA₃是不是缓解胁迫的最适浓度，B错误；根据前面的分析可知，在盐胁迫下，红小豆萌发的根和芽生长变短，但在实验范围内GA₃的浓度均具有缓解胁迫的作用，C正确；由于从实验结果分析，没有显示出那个GA₃浓度下与D组的结果相同，同时实验也没有设计更高浓度的GA₃处理盐胁迫下的红小豆种子，所以此实验还不能说明加入一定浓度的GA₃能使红小豆种子在盐胁迫下能恢复正常萌发，D错误。

6、A【解析】白眼雌蝇(X^oX^o)与红眼雄蝇(X⁺Y)杂交，F1出现的白眼雌蝇为X^oX⁺Y，是异常卵细胞(X^oX⁺)和正常精子(Y)结合的结果。不育的红眼雄蝇为X⁺O，是异常卵细胞(O)和正常精子(X⁺)结合的结果；因此，A错误，B、C、D正确。

29、【每空1分，共8分】(1)光照强度、CO₂浓度、温度 CO₂ (2)红光和蓝紫 氧气和[H] (3)提高 不限制 (4)数量较多(活性较强) (5)(至少有3个平行)重复实验

30、【每空2分，共14分】(1)BbX⁺Y和BbX^oX⁺ (2)显性基因突变 1/4 (3)正交和反交 不抗病毒雌株 杂合雄株 菠菜温和病毒

解析 (1)抗霜圆叶植株作为父本，不抗霜圆叶植株作为母本进行杂交，后代雄株均为不抗霜，雌株均为抗霜，说明控制不抗霜和抗霜这对相对性状的基因位于X染色体上，且亲本的基因型为X⁺Y×X^oX⁺；后代出现尖叶，且雌株和雄株中圆叶：尖叶均为3：1，说明圆叶为显性性状，控制这对性状的基因位于常染色体上，且亲本的基因型均为Bb，综合以上可知，亲本的基因型为BbX⁺Y和BbX^oX⁺。(2)抗霜病雌和雄植株相互交配，子代出现性状分离，说明抗霜病为显性性状，且控制这对性状的基因位于常染色体上，且亲本的基因型均为杂合子，不抗霜病个体为隐性性状，因此子代不抗霜病个体的比例=1/4。(3)正交和反交常用来探究有关基因位于常染色体还是性染色体上，两组实验结果无差异，可以用测交来验证，用隐性性状的雌性个体和杂合子的雄性个体，来进一步验证，对后代用菠菜温和病毒侵染菠菜进行鉴定，如果后代中雄性个体全被感染菠菜温和病，而雌性个体中全不会感染菠菜温和病，说明该基因位于性染色体，如果雌雄个体中都出现菠菜温和病，说明该基因位于常染色体上。

31. 【除注明外，每空1分，共8分】

(1)髓质 胰岛素 组织细胞加速摄取、利用和储存葡萄糖

(2)肾小管(和集合管) 抗利尿激素

(3)表达 肾上腺糖皮质激素对下丘脑和垂体的反馈抑制作用减弱，使促肾上腺糖皮质激素释放激素和促肾上腺糖皮质激素分泌增多，从而使肾上腺糖皮质激素分泌过量(2分)

32、【除注明外，每空1分，共9分】

(1)群落中物种数目的多少 减小 重度 (2)竞争 可以调节生物的种间关系 (3)黑麦草分泌某种物质抑制该入侵物种的生长(合理即可) 标志重捕 3%(2分)

37、【除注明外，每空2分，共15分】(1)选择 红色 豚 (2)伊红美蓝 黑 (3)不能(1分) 醋酸菌是好氧细菌，而果酒发酵是无氧环境 醋酸菌需要在温度30-35°C条件下才能转化成醋酸，而发酵罐中温度是18-25°C

38. 【除注明外，每空2分，共15分】(1)Taq酶(1分) A和D



(2)基因表达载体的构建 I和II G418


(3)受精卵 胚胎移植 同期发情


化学部分

题号	7	8	9	10	11	12	13
答案	B	A	C	D	C	D	B

8、【答案】A【解析】A. 2.1g DTO 的物质的量为 $\frac{2.1\text{g}}{21\text{g/mol}}=0.1\text{mol}$ ，而一个 DTO 中含 10 个质子，故 0.1mol DTO 中含 N_A 个质子，故 A 正确；B、葡萄糖和冰醋酸最简式相同为 CH_2O ， 30g 葡萄糖和冰醋酸的混合物含有原子团 CH_2O 的物质的量 $=\frac{30\text{g}}{30\text{g/mol}}=1\text{mol}$ ，含有的氢原子数为 $2N_A$ ，故 B 错误；C、石墨烯中每一个六元环平均含有 2 个碳原子，故 12g 石墨烯即 1mol 石墨中含 1mol C 原子，含有 0.5mol 六元环，即 $0.5N_A$ 个六元环，故 C 错误；D、 1mol 铁在一定条件下分别与氧气、氯气、硫完全反应，与氧气生成四氧化三铁，转移了 $\frac{8}{3}\text{mol}$ 电子，与氯气反应生成氯化铁，转移了 3mol 电子，与 S 反应生成 FeS ，转移了 2mol 电子，故 D 错误；答案选 A。

9、C 解析 环己烯  分子式为 C_6H_{10} ，螺[2.3]己烷  分子式为 C_6H_{10} ，所以二者互为同分异构体，故 A 正确；若全部取代苯环上的 2 个 H 原子，若其中 1 个 Cl 原子与烃基相邻，另一

个 Cl 原子有如图所示  4 种取代位置，有 4 种结构；若其中 1 个 Cl 原子处于烃基间位，

另一个 Cl 原子有如图所示  2 种取代位置，有 2 种结构，若考虑烃基上的取代将会更多，故 B 正确；若主链有 5 个碳原子，则氯原子有 3 种位置，即 1-氯戊烷、2-氯戊烷和 3-氯戊烷；若主链有 4 个碳原子，此时甲基只能在 2 号碳原子上，而氯原子有 4 种位置，分别为 2-甲基-1-氯丁烷、2-甲基-2-氯丁烷、3-甲基-2-氯丁烷和 3-甲基-1-氯丁烷；若主链有 3 个碳原子，此时该烷烃有 4 个相同的甲基，因此氯原子只能有一种位置，即 2,2-二甲基-1-氯丙烷。综上所述分子式为 $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{Cl}$ 的同分异构体共有 8 种，故 C 错误； $-\text{C}_4\text{H}_9$ 已经达到饱和， 1mol 苯环加成消耗 3mol 氢气，则 1mol b 最多可以与 3mol H_2 加成，故 D 正确。

11、C 解析：A. 由题中信息可知， TeO_2 微溶于水，易溶于强酸和强碱，是两性氧化物。 Cu_2Te 与硫酸、氧气反应，生成硫酸铜和 TeO_2 ，硫酸若过量，会导致 TeO_2 的溶解，造成原料的利用率降低，故 A 错误；B.“过滤”用到的玻璃仪器：漏斗、烧杯、玻璃棒，故 B 错误；C. 通过过滤从反应后的混合物中获得粗碲，粗碲表面附着液中含有 SO_4^{2-} ，取少量最后一次洗涤液，加入 BaCl_2 溶液，若没有白色沉淀生成，则说明洗涤干净，故 C 正确；D. Na_2SO_3 加入 $\text{Te}(\text{SO}_4)_2$ 溶液中进行还原得到固态碲，同时生成 Na_2SO_4 ，该反应的离子方程式是 $2\text{SO}_3^{2-} + \text{Te}^{4+} + 2\text{H}_2\text{O} = \text{Te} \downarrow + 2\text{SO}_4^{2-} + 4\text{H}^+$ ，故 D 错误。

12、【答案】D【解析】A. b 点是用 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NaOH}$ 溶液 20ml 滴定 $20\text{ml } 0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{H}_2\text{SO}_3$ 溶液，恰好反应生成 NaHSO_3 ，溶液显酸性，溶液中电荷守恒 $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = c(\text{HSO}_3^-) + c(\text{OH}^-) + 2c(\text{SO}_3^{2-})$ ，物料守恒 $c(\text{Na}^+) = c(\text{HSO}_3^-) + c(\text{SO}_3^{2-}) + c(\text{H}_2\text{SO}_3)$ ，得到： $c(\text{H}_2\text{SO}_3) + c(\text{H}^+) = c(\text{SO}_3^{2-}) + c(\text{OH}^-)$ ，故 A 错误；B. 用 $0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{NaOH}$ 溶液滴定 $20\text{ml } 0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{H}_2\text{SO}_3$ 溶液，a 点溶液中溶质为 H_2SO_3 和 NaHSO_3 ， $\text{pH}=1.85=\text{pK}_{a1}$ ，电离平衡常数表达式得到则 $c(\text{H}_2\text{SO}_3)=c(\text{HSO}_3^-)$ ，溶液体积大于 20ml ，a 点所得溶液中：

$c(\text{H}_2\text{SO}_3)+c(\text{SO}_3^{2-})+c(\text{HSO}_3^-)=2c(\text{H}_2\text{SO}_3)+c(\text{SO}_3^{2-})<0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ，故 B 错误；C. 加入氢氧化钠溶液 40ml，NaOH 溶液滴定 20ml $0.1\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\text{H}_2\text{SO}_3$ 溶液恰好反应生成 Na_2SO_3 ， Na_2SO_3 水解显碱性，溶液中离子浓度 $c(\text{OH}^-)>c(\text{H}^+)$ ，故 C 错误；D. c 点 $\text{pH}=7.19=\text{p}K_{a2}$ ，依据平衡常数溶液

显碱性，溶液中溶质主要为 Na_2SO_3 ， $\text{SO}_3^{2-}+\text{H}_2\text{O}\rightleftharpoons\text{HSO}_3^-+\text{OH}^-$ ，
$$K_h=\frac{c(\text{OH}^-)c(\text{HSO}_3^-)}{c(\text{SO}_3^{2-})}=\frac{K_w}{K_{a2}}$$

$c(\text{OH}^-)=\frac{K_w}{c(\text{H}^+)}$ ，代入计算得到： $c(\text{HSO}_3^-)=c(\text{SO}_3^{2-})$ ，溶液中 $2n(\text{Na})=3c(\text{S})$ ，

$2c(\text{Na}^+)=3[c(\text{SO}_3^{2-})+c(\text{H}_2\text{SO}_3)+c(\text{HSO}_3^-)]=3[c(\text{H}_2\text{SO}_3)+2c(\text{HSO}_3^-)]$ ， $c(\text{Na}^+)>3c(\text{HSO}_3^-)$ ，故 D 正确；故选 D。

13、B 解析：短周期主族元素 X、Y、Z、Q、R 的原子序数依次增大，X 的简单阴离子与锂离子具有相同的电子层结构，说明 X 为氢元素；Y 原子最外层电子数等于内层电子数的 2 倍，为碳元素；Q 的单质与稀硫酸剧烈反应生成 X 的单质，为活泼金属，可能为钠、镁、铝中的一种。向 100 mL X_2R 的水溶液中缓缓通入 RZ_2 气体，根据溶液的 pH 变化分析，应为硫化氢和二氧化硫的反应，即 R 为硫，Z 为氧。 $\text{A}.\text{2H}_2\text{S}+\text{SO}_2=2\text{H}_2\text{O}+3\text{S}\downarrow$ ，根据图像分析，当二氧化硫的体积为 336 mL 时，溶液的 pH 为 7，说明硫化氢的物质的量为 0.3 mol，其浓度为 $0.3/0.1=3\text{ mol/L}$ ，故错误；B、Q 为活泼金属钠、镁、铝中的一种，工业上通常采用电解法冶炼 Q 的单质，故正确；C. 非金属性越强，其最简单气态氢化物的稳定性越强，故稳定性顺序为：Z>R>Y，故错误；D. 二氧化硫通入 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 溶液中会产生硫酸钡沉淀，故错误。

26、(1) $\text{MoO}_3+\text{Na}_2\text{CO}_3=\text{Na}_2\text{MoO}_4+\text{CO}_2\uparrow$ (2) $\text{MoS}_2+9\text{ClO}^-+6\text{OH}^-=\text{MoO}_4^{2-}+9\text{Cl}^-+2\text{SO}_4^{2-}+3\text{H}_2\text{O}$

(3)90% (4) ①常温下浓硫酸会使铁钝化 ② $7.28\times 10^{-4}\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$

(5) $n\text{MoS}_2+x\text{Li}^++xe^-=\text{Li}_x(\text{MoS}_2)_n$

解析：(3)开始沉淀时 $c(\text{Ba}^{2+})=1\times 10^{-7}\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ， $c(\text{CO}_3^{2-})=0.01\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$

则出去率为 $\frac{0.10-0.01}{0.10}\times 100\%=90\%$ (4) ②缓蚀效果最好时钼酸钠的浓度为 $150\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$ ， $c=\frac{150\times 10^{-3}\text{ g}\cdot\text{L}^{-1}}{206\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}}=7.28\times 10^{-4}\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$

27、(1) $\text{t-BuOH}+\text{HNO}_2\stackrel{40^\circ\text{C}}{\longrightarrow}\text{t-BuNO}_2+\text{H}_2\text{O}$

(2)①恒压滴液漏斗(滴液漏斗) ②水浴加热 ③降低叠氮化钠的溶解度，防止产物损失

(3) $2(\text{NH}_4)_2\text{Ce}(\text{NO}_3)_6+2\text{NaN}_3=4\text{NH}_4\text{NO}_3+2\text{Ce}(\text{NO}_3)_3+2\text{NaNO}_3+3\text{N}_2\uparrow$ 65% AC

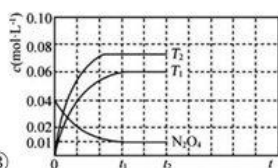
(4) $\text{ClO}^-+2\text{N}_3^-+\text{H}_2\text{O}=\text{Cl}^-+2\text{OH}^-+3\text{N}_2\uparrow$

解析 (3) Ce^{4+} 的物质的量为 $0.10\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\times 0.04\text{ L}=0.004\text{ mol}$ ，分别与 Fe^{2+} 和 N_3^- 反应。其中与 Fe^{2+} 按 1:1 反应消耗 Ce^{4+} 的物质的量为 $0.10\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}\times 0.02\text{ L}=0.002\text{ mol}$ ，则与 N_3^- 反应的 Ce^{4+} 的物质的量为 0.002 mol，即 10 mL 所取溶液中有 0.002 mol N_3^- 。则原 2.0 g 叠氮化钠试样，配成 100 mL 溶液中有 0.02 mol 即 1.3 g NaN_3 ，所以样品的质量分数为 65%。

误差分析：A 项，使用叠氮化钠溶液润洗锥形瓶，使进入锥形瓶中溶质比所取溶液更多，滴定消耗的硫酸亚铁铵标准液体积减小，叠氮化钠溶液浓度偏大；B 项，六硝酸铈铵溶液实际取量大于 40.00 mL，滴定消耗的硫酸亚铁铵标准液体积增大，导致叠氮化钠溶液浓度偏小；C 项，滴定前无气泡，终点时出现气泡，则读数体积为实际溶液体积减去气泡体积，硫酸亚铁铵标准液读数体积减小，导致叠氮化钠溶液浓度偏大；D 项，滴定过程中，将挂在锥形瓶壁上的硫酸亚铁铵标准液滴用蒸馏水冲进瓶内，无影响。

28、I：(1) $\frac{k_1x-k_2x}{k_1+k_2}$ c (2)a

II：(1)①AE ②36p/7



③

②①II

②T₄ ΔH₁<0, 温度升高, 反应I平衡逆移, c(N₂O₂)减小; 浓度降低的影响大于温度对反应II速率的影响

35、(1)1s²2s²2p⁶3s²3p⁶3d⁷4s² 或 [Ar]3d⁷4s² (1分) M (1分) 3 (1分) 哑铃 (1分)

(2) sp² (1分) Co O N (1分) 16 (1分)

(3) (3)(P_nO_{3n+1})⁽ⁿ⁺²⁾⁻ (2分)

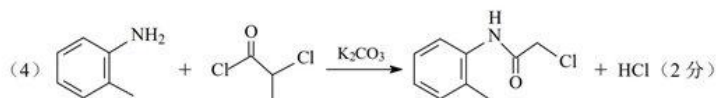
(4) CoAl₂O₄ (2分) 八面体空隙 (2分) $\frac{8 \times (59 + 2 \times 27 + 4 \times 16)}{N_A (2a \times 10^{-7})^3}$ (2分)

36. [化学—选修5: 有机化学基础] (15分)

(1) 邻硝基甲苯 (或 2-硝基甲苯) (1分) C₁₃H₂₀ON₂ (2分)

(2) 浓 HNO₃ / 浓 H₂SO₄, 加热 (2分)

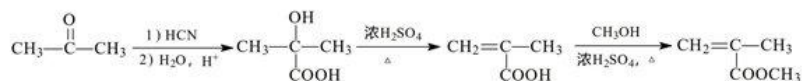
(3) 氨基 (1分) 取代反应 (1分)



吸收反应产生的 HCl, 提高反应的转化率 (1分)

(5) CH₃O-C(=O)-OCH₃ 或

(6)

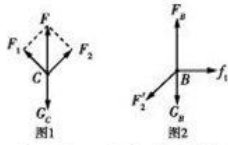


物理部分

题号	14	15	16	17	18	19	20	21
答案	B	C	D	B	D	CD	AC	AC

14、【答案】B【解析】本题考查质能方程、射线、半衰期和β衰变的实质等相关知识点。根据质能方程可知核反应中释放的能量为(m₁-m₂-m₃)c²,选项 A 错误;根据三种射线的特点与穿透性,可知γ射线的穿透本领比β射线强,选项 B 正确;半衰期是对大量原子核的统计规律,对少数原子核没有意义,选项 C 错误;根据β衰变的实质可知,β粒子是原子核内的一个中子转化为一个质子时产生的,选项 D 错误。

15、【答案】C【解析】本题考查力的动态平衡问题,意在考查考生的推理能力。



先隔离 C, 受力分析如图 1 所示, 由力的合成和平衡条件知, B 对 C 的支持力逐渐变大, 由牛顿第三定律知, C 对 B 的压力逐渐变大, A 错误; 以整体为研究对象知, B 对地面的压力始终为三者总重力的一半, B 错误; 隔离 B 受力分析如图 2 所示, 因 C 对 B 的压力逐渐变大, 该力的水平分力逐渐增大, 故地面对 B 的摩擦力逐渐变大, C 正确; B 受四个力的作用, 地面对 B 的作用力应与 B 的重力和 C 对 B 的压力的合力方向相反, 指向沿 B、C 圆心连线偏上的方向, D 错误。

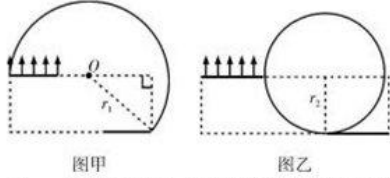
16、【答案】D【解析】本题考查圆周运动、离心运动, 意在考查考生对圆周运动的理解能力和推理能力。小球原来在水平面内做匀速圆周运动, 轻绳 b 被烧断后, 小球将在垂直于平面 ABC 的竖直平面内摆动或做圆周运动, 故 A 错误; 轻绳 b 被烧断前, 小球在竖直方向没有位移, 加速度为零, 轻绳 a 中张力等于小球的重力, 在轻绳 b 被烧断瞬间, 轻绳 a 中张力与小球重力的合力提供小球的向心力, 且向心力竖直向上, 轻绳 a 的张力将大于小球重力, 即轻绳 a 中张力突然增大, 故 B 错误; 轻绳 b 被烧断, 木架停止转动前瞬间, 设小球运动的线速度为 v_1 , $v_1 = \omega L_b$, 要使小球恰能做完整的圆周运动, 则小球在最高点的速度 v_2 必须满足 $mg = m \frac{v_2^2}{L_a}$, 根据机械能守恒定律知

$\frac{1}{2}mv_1^2 = mg \cdot 2L_a + \frac{1}{2}mv_2^2$, 联立以上可求得 $\omega = \frac{\sqrt{5gL_a}}{L_b}$, 即 $\omega \geq \frac{\sqrt{5gL_a}}{L_b}$ 时, 小球可以在垂直于平面 ABC 的竖直平面内做完整的圆周运动, C 错误, D 正确。

17、【答案】B【解析】本题考查静电场中电势、电势差、电势能等知识, 意在考查考生的推理能力。因表示电场中四个等势面的四条虚线是平行且等间距的, 由此可判断电场是匀强电场, 电场线总是从电势高的等势面指向电势低的等势面, 故电场的方向是竖直向上的, 虚线 2 的电势一定是 6 V, A 错误; 电场的方向是竖直向上的, 粒子无论是依次沿 M、N、P 运动, 还是依次沿 P、N、M 运动, 根据题图的轨迹, 可判断粒子受到竖直向下的电场力作用, 故粒子一定带负电, B 正确; 不计重力的带负电的粒子在电场中运动时, 电势能与动能之间相互转化, 粒子从 M 点到 N 点, 电场力做负功, 电势能增大, 动能减小, 粒子从 N 运动到 P, 电场力做正功, 电势能减小, 动能增大, 因此粒子在 N 点的电势能最大, 动能最小, C 错误; 由 A 项解析知, 该电场是匀强电场, 所以粒子在电场中各点受到的电场力相等, D 错误。

18、【答案】D【解析】本题考查牛顿第二定律、向心力和电子在匀强磁场中的运动等相关知识点。动能为 E、质量为 m、电荷量为 e 的电子速度为 $v = \sqrt{\frac{2E}{m}}$, 从第 i 个倍增极最左端射出的电子刚好到达第 (i+1) 个倍增极最右端时, 电子做匀速圆周运动的半径为 r_1 , 如图甲所示, 则有 $r_1 = \sqrt{(3a - r_1)^2 + a^2}$, 解得 $r_1 = \frac{5a}{3}$, 由洛伦兹力提供向心力, 有 $evB_1 = m \frac{v^2}{r_1}$, 解得 $B_1 = \frac{3\sqrt{2mE}}{5ea}$; 从第 i 个倍增极最右端射出的电子刚好到达第 (i+1) 个倍增极最左端时, 电子做匀速圆周运动的半径为 r_2 , 如图乙所示, 则有 $r_2 = a$, 由洛伦兹力提供向心力, 有 $evB_2 = m \frac{v^2}{r_2}$, 解得 $B_2 = \frac{\sqrt{2mE}}{ea}$, 当 $B < \frac{3\sqrt{2mE}}{5ea}$ 或 $B > \frac{\sqrt{2mE}}{ea}$ 时, 电子不会被第 (i+1) 个倍增极收集, 当从第 i 个倍增极最左侧射出的电子恰好打在第 (i+1) 个倍增极最左侧时, 从第 i 个倍增极射出的所有电子都能打在第 (i+1) 个倍增极上, 则有 $r_3^2 = (2a - r_3)^2 + a^2$, 解得 $r_3 = \frac{5a}{4}$, 对应的磁感应强度大小为 $\frac{4\sqrt{2mE}}{5ea}$, 选项 A、B、C 均正确。改变磁感应强度 B, 电子从第

i 个倍增极运动到第 $(i+1)$ 个倍增极时轨迹的长度发生变化,故运动的时间不相同,选项 D 错误。



19、【答案】CD 【解析】据题意知,卫星与地球同步绕太阳做圆周运动,则周期相同,即该卫星绕太阳运动周期和地球公转周期相等,故 A 错误;该卫星所受的合力为地球和太阳对它引力的合力,这两个引力方向相同,合力不为零,处于非平衡状态,故 B 错误;向心加速度 $a=\omega^2r$,该卫星和地球绕太阳做匀速圆周运动的角速度相等,而运动轨迹半径大于地球公转半径,则该卫星绕太阳运动的向心加速度大于地球绕太阳运动的向心加速度,故 C 正确;该卫星在 L_2 点和 L_1 点的角速度相等,但在 L_2 点运动轨迹半径大,根据 $F=m\omega^2r$ 可知,该卫星在 L_2 点所受太阳和地球引力的合力比在 L_1 点大,故 D 正确。

20、【答案】AD

【解析】本题考查交流电、变压器原理与有效值,意在考查考生的推理能力。

在 t 时刻导体棒 ab 的坐标为 $x=vt$,感应电动势 $e=BLv=B_0Lv\sin(2k\pi vt)$,则原线圈两端的电压最大值为 $U_{1m}=B_0Lv$,由 $\frac{U_{1m}}{U_{2m}} = \frac{n_1}{n_2} = \frac{1}{k}$,得副线圈两端的电压最大值为 $U_{2m}=kB_0Lv$,故交流电压表的示数为

$U_2 = \frac{U_{2m}}{\sqrt{2}} = \frac{kB_0Lv}{\sqrt{2}}$,副线圈中电流 $I_2 = \frac{U_2}{R} = \frac{kB_0Lv}{\sqrt{2}R}$,A 正确;又根据 $\frac{I_1}{I_2} = \frac{n_2}{n_1}$,得原线圈中的电流 $I_1 = \frac{k^2B_0Lv}{\sqrt{2}R}$,电流表测量的是有效值,当 $B=0$ 时,电流表示数不为 0,故 B 错误;由于原线圈中瞬时电流在变化,则安培力 $F_A=BiL$,因导体棒匀速运动,则导体棒受力平衡,即 $F=F_A$,安培力大小变化,则外力 F 大小变化,C 错误;电阻 R 上的电功率 $P_2=U_2I_2=\frac{(kB_0Lv)^2}{2R}$,D 正确。

21、【答案】AC 【解析】试题分析: 设 M、P 间的高度差为 h , 小球从 M 到 P 过程由动能定理得: $mgh = \frac{1}{2}mv^2 - 0$, $v = \sqrt{2gh}$, 小球恰好通过 P 点, 重力提供向心力, 由牛顿第二定律得:

$mg = m\frac{v^2}{r}$, $r=2h$; 若加竖直向下的匀强电场 E ($Eq < mg$), 小球从 M 到 P 过程由动能定理得:

$(mg-qE)h = \frac{1}{2}mv'^2 - 0$, 解得: $v' = \sqrt{\frac{2(mg-qE)h}{m}}$, 则: $m\frac{v'^2}{r} = mg - qE$, 小球恰好通过 P 点,

故 A 正确; 若加竖直向上的匀强电场, 小球从 M 到 P 过程由动能定理得: $(mg+qE)h = \frac{1}{2}mv'^2 - 0$,

解得: $v' = \sqrt{\frac{2(mg+qE)h}{m}}$, 则: $m\frac{v'^2}{r} = mg + qE$, 小球恰好通过 P 点, 故 B 错误; 若加垂直

纸面向里的匀强磁场, 小球到达 P 点的速度 v 不变, 洛伦兹力竖直向下, 则: $qvB + mg > m\frac{v^2}{r}$,

小球不能通过 P 点, 故 C 正确; 若加垂直纸面向外的匀强磁场, 小球到达 P 点的速度 v 不变,

洛伦兹力竖直向上，则： $mg - qvB < m \frac{v^2}{r}$ ，小球对轨道有压力，小球能通过 P 点，故 D 错误；

故选 AC。

22、【答案】(1)D (2) $\frac{x_2^2 - 2x_1^2}{4hx_0}$

【解析】滑块第 1 次滑动的过程中，橡皮筋的弹力和桌面的摩擦力对滑块做功，设橡皮筋做的功是 W_1 ，则 $W_1 - \mu mg \cdot x_0 = \frac{1}{2}mv_1^2$ ①，滑块第 2 次滑动的过程中， $2W_1 - \mu mg \cdot x_0 = \frac{1}{2}mv_2^2$ ②，滑块离开 B 点后做平抛运动，有 $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$ ， $v_1 = x_1 \sqrt{\frac{g}{2h}}$ ③， $v_2 = x_2 \sqrt{\frac{g}{2h}}$ ④，联立①②③④解得 $\mu = \frac{x_2^2 - 2x_1^2}{4hx_0}$ ，可知动摩擦因数与橡皮筋的伸长量、橡皮筋做的功以及滑块的质量都无关，但橡皮筋的伸长量不能太小，否则滑块滑不出桌面，故 D 正确。

23、【答案】(1)实物连线图如图 1 所示 (2)左端 $\frac{U_2}{U_1 - U_2} R_0$ (3)如图 2 所示
($0.04t + 8.8$) ($0.04t + 8.6 \sim 0.04t + 9.0$ 都正确)

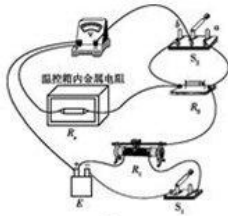


图 1

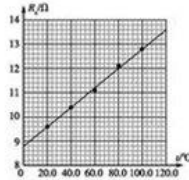


图 2

【解析】本题考查考生的实验能力，需要考生对欧姆定律有深刻的理解。(1)根据题给电路图连线即可。(2)为了保护电路，接通电路时，应将滑片移到最左端，根据串联电路各处的电流相等有 $\frac{U_2}{R_x} = \frac{U_1 - U_2}{R_0}$ ，解得 $R_x = \frac{U_2}{U_1 - U_2} R_0$ 。(3)根据题表中数据，在方格纸上描点，并根据点的分布特点作出 $R_x - t$ 图线，如图 2 所示，且使直线尽可能通过更多的点，把两个在直线上的点的数据代入直线方程 $R_x = kt + b$ ，列出方程组，求出 $k = 0.04 \Omega/^\circ\text{C}$ ， $b = 8.8 \Omega$ ，即 $R_x = (0.04t + 8.8) \Omega$ 。

24、【解析】本题考查考生的推理和分析综合能力，需要考生综合运用动量守恒定律和能量守恒定律解题。

(1)根据平衡条件可得 $F_0 = 4\mu mg$

$$\text{解得 } \mu = \frac{F_0}{4mg}$$

(2)设大木块与木块 1 碰撞前的速度为 v_1 ，根据动能定理得

$$(F_0 - \mu Mg)L = \frac{1}{2}Mv_1^2$$

$$\text{解得 } v_1 = \sqrt{\frac{F_0 L}{2m}}$$

设大木块与木块 1 碰撞后的速度为 v_2 ，根据动量守恒定律可得

$$Mv_1 = (M + m)v_2$$

解得 $v_2 = \frac{1}{3} \sqrt{\frac{2F_0L}{m}}$

设木块 1 与木块 2 碰撞前的速度为 v_3 , 根据动能定理得

$$(F_0 - 3\mu mg)L = \frac{1}{2} \cdot 3mv_3^2 - \frac{1}{2} \cdot 3mv_2^2$$

解得 $v_3 = \sqrt{\frac{7F_0L}{18m}}$

设三个木块一起匀速运动的速度为 v_4 , 根据动量守恒定律可得

$$(M+m)v_3 = (M+2m)v_4$$

解得 $v_4 = \frac{1}{4} \sqrt{\frac{7F_0L}{2m}}$

根据能量守恒得在两次碰撞中损失的总机械能为

$$\Delta E = F_0 \cdot 2L - \mu MgL - \mu(m+M)gL - \frac{1}{2}(M+2m)v_4^2$$

解得 $\Delta E = \frac{5}{16}F_0L$

(3) 大木块与木块 1 发生碰撞, $(F - \mu Mg)L > 0$, 即 $F > \frac{F_0}{2}$

设大木块与木块 1 碰撞前的速度为 v_0 , 根据动能定理得

$$(F - \frac{F_0}{2})L = \frac{1}{2}Mv_0^2$$

解得 $v_0 = \sqrt{\frac{(2F - F_0)L}{2m}}$

设大木块与木块 1 碰撞后的速度为 v , 根据动量守恒定律可得

$$Mv_0 = (M+m)v$$

解得 $v = \frac{2}{3}v_0$

若要 1、2 两木块间不发生碰撞, 则 $FL < \frac{3}{4}F_0L - \frac{1}{2}(M+m)v^2$

解得 $F < \frac{13}{20}F_0$

若要求大木块与木块 1 发生碰撞, 但 1、2 两木块间不发生碰撞, 则沿轨道方向的恒力 F 就要满足

$$\frac{F_0}{2} < F < \frac{13}{20}F_0$$

25. (16 分) 【解析】(1) 设棒 ab 速度为 v , 则棒 ab 中的感应电流 $I = \frac{BLv}{R + \frac{R}{2}} = \frac{2BLv}{3R}$ ①

棒 cd 中的感应电流为 $\frac{I}{2} = \frac{BLv}{3R}$ ②

cd 受安培力 $F_1 = B(\frac{I}{2})L = \frac{B^2L^2v}{3R}$ ③

当棒 cd 恰要滑动时, $F_1 = \mu mg$, 即 $\frac{B^2 L^2 v}{3R} = \mu mg$ ④

得 $v = \frac{3\mu mg R}{B^2 L^2}$ ⑤, 即为棒 ab 的匀速速度。

(2) 设棒 ab 受恒定外力为 F , 匀速运动时棒 ab 中的电流为 I , 棒 ab 所受安培力为 $F_2 = BIL$ ⑥

对棒 cd : $F_1 = B(\frac{I}{2})L = \mu mg$ ⑦

棒 ab : $F = F_2 + \mu mg = 2F_1 + \mu mg$ ⑧

由⑥⑦⑧⑨式得 $F = 3\mu mg$ ⑨

对棒 ab 从开始运动到匀速过程, 设运动时间为 t ;

由动量定理: $\sum(F - \mu mg)\Delta t - \sum BiL\Delta t = \sum m\Delta v$ ⑩(或 $(F - \mu mg)t - B\bar{I}t = mv$)

而 $\sum i\Delta t = q$ ⑪

故 $2\mu mgt - BLq = mv$ ⑫

由⑤⑫式解得 $t = \frac{3mR}{2B^2 L^2} + \frac{BLq}{2\mu mg}$ ⑬

(3) 棒 ab 所受安培力为 $F_2 = BIL = \frac{2B^2 L^2 v}{3R}$, 设棒 ab 从开始运动到匀速的过程中位移为 x ,

由动量定理: $\sum(F - \mu mg)\Delta t - \sum F_2\Delta t = \sum m\Delta v$

$(F - \mu mg)t - \sum \frac{2B^2 L^2 v\Delta t}{3R} = mv$ ⑭

而 $\sum v\Delta t = x$ ⑮

由⑤⑨⑬⑭⑮得: $x = \frac{3Rq}{2BL}$ ⑯

(或 $q = It = \frac{BLx}{t(R + \frac{R}{2})}$ $t = \frac{2BLx}{3R}$ 得⑯)

设棒 ab 此过程克服安培力做功 W

由动能定理: $(F - \mu mg)x - W = \frac{1}{2}mv^2$ ⑰

由⑤⑨⑯⑰得 $W = \frac{3\mu mgqR}{BL} - \frac{9\mu^2 m^3 g^2 R^2}{2B^4 L^4}$ ⑱

由功能关系知, 此过程产生的总焦耳热等于 W , 根据电路关系有棒 ab 此过程产生的焦耳热等于 $Q_{ab} = \frac{2}{3}W$ ⑲

由⑱⑲得棒 ab 产生的焦耳热为 $\frac{2\mu mgqR}{BL} - \frac{3\mu^2 m^3 g^2 R^2}{B^4 L^4}$ ⑳(其它解法参照给分)

33、(1) BDE (2) $\frac{T_2 - T_1}{T_1} SL$; $Q - (p_0 S - Mg) \cdot \frac{T_2 - T_1}{T_1} L$

【解析】(1) 本题考查考生的分析能力, 需要考生熟知 $p-T$ 图象的意义, 体现科学思维这一学科素

养。从状态 A 变化到状态 B 的过程中,气体发生的是等容变化,因此气体对外不做功,但气体温度升高,内能增大,根据热力学第一定律可知,气体要吸收热量,A 错误,B 正确;从状态 B 变化到状态 C 的过程中,气体发生的是等压变化,温度升高,体积增大,因此气体密度减小,气体分子的平均动能增大,则气体分子的平均速率增大,C 错误,D 正确;由于整个过程中气体的温度一直在升高,因此气体的内能一直在增大,E 正确。

(2)由于气缸内的气体温度升高,故活塞将向左移动,设移动的距离为 ΔL 。由盖—吕萨克定律有

$$\frac{LS}{T_1} = \frac{LS+S\cdot\Delta L}{T_2}$$

$$\text{解得 } \Delta L = \frac{T_2 - T_1}{T_1} L$$

$$\text{故体积的变化量为 } \Delta V = \frac{T_2 - T_1}{T_1} SL$$

以活塞为研究对象,设气缸内气体对活塞的力为 F ,根据力的平衡可得 $F = p_0 S - Mg$

暖气对气缸中气体加热,当气体温度为 T_2 时,气体对外做的功为

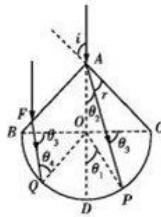
$$W = F \cdot \Delta L = (p_0 S - Mg) \cdot \Delta L = (p_0 S - Mg) \cdot \frac{T_2 - T_1}{T_1} L$$

由热力学第一定律可知,气缸内气体内能的变化量为 $\Delta U = Q - (p_0 S - Mg) \cdot \frac{T_2 - T_1}{T_1} L$ 。

34、(1)【答案】ABE

(2)(i)如图所示,设从 A 点射入玻璃的光的入射角为 i ,折射角为 r ,则

$$i = 45^\circ$$



由于圆弧 CP 长度是圆弧 DP 的 2 倍,则

$$\theta_1 = \frac{1}{6}\pi = 30^\circ$$

$$\theta_2 = \frac{1}{2}\theta_1 = 15^\circ$$

$$r = \angle OAC - \theta_2 = 30^\circ$$

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

$$\text{解得 } n = \sqrt{2}$$

(ii)设玻璃的临界角为 C ,则

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

解得 $C'=45^\circ$

由于圆弧 BQ 与圆弧 QD 的长度相同,所以 $\angle BOQ=45^\circ$

因为所有入射光平行,所以所有折射光线平行,则

$$\theta_3=90^\circ-\theta_2=75^\circ$$

$$\theta_4=180^\circ-\theta_3-\angle BOQ=60^\circ$$

由于 $\theta_4 > C'$,所以第一次射到 Q 点的光不能射出玻璃工件。

【解析】(1)本题综合考查振动图象、波的传播及其相关知识点。根据波源振动图象可知周期

$T=2$ s,波长 $\lambda=vT=2\times 2$ m=4 m,选项 A 正确;波源 S_1 开始振动,经过 $\Delta t=\frac{\Delta x}{v}=1$ s,传播到 A 点,即 $t=1$ s

时,质点 A 开始振动,选项 B 正确; $t=2$ s 时质点 A 已经振动了半个周期,回到平衡位置,速度不为零,选项 C 错误; $t=3$ s 时,质点 A 已经振动了一个周期,回到平衡位置,波源 S_2 产生的波也刚好传播到 A ,此时质点 A 的位移为零,选项 D 错误;从 $t=3$ s 到 $t=5$ s,沿 x 轴正方向传播的波和沿 x 轴负方向传播的波在 A 点叠加, A 点的振动加强,振幅为 4 cm,从 $t=3$ s 到 $t=5$ s,质点 A 通过的路程为 4 个振幅,即 $s=4\times 4$ cm=16 cm,选项 E 正确。

自主招生在线创始于 2014 年，是致力于提供新高考生涯规划、强基计划、综合评价、三位一体、学科竞赛等政策资讯的服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站(www.zizzs.com)和微信公众平台等媒体矩阵，用户群体涵盖全国 90% 以上的重点中学师生及家长，在全国强基计划、综合评价领域首屈一指。

如需第一时间获取相关资讯及备考指南，请关注**自主选拔在线**官方微信号：**zizzsw**。



识别二维码，快速关注

温馨提示：

全国中学大联考 2020 届高三下学期模考试题及答案（更新下载中），点击链接获得

<http://www.zizzs.com/c/202002/42364.html>