

成都石室中学高 2023 届高三适应性考试(一)
生物参考答案

双向细目表

内容板块	具体内容	题型	题号	分值	难度预估	能力层次			权重比例
						了解	理解/掌握	应用	
必修 1	化合物、细胞结构	选择题	1	6	0.8	✓	✓	✓	(21 分) 23%
	细胞分裂、分化、癌变、衰老	选择题	2	6	0.7	✓	✓		
	光合呼吸	综合题	29	9	0.6	✓	✓	✓	
必修 2	遗传规律和育种	综合题	32	10	0.6		✓	✓	(22 分) 24.4%
	遗传的分子基础	选择题	3	6	0.8		✓	✓	
	遗传规律和育种	选择题	6	6	0.6		✓	✓	
必修 3	动物和人体生命活动的调节	综合题	30	10	0.7	✓	✓		(32 分) 35.6%
	生物与环境	综合题	31	10	0.7		✓	✓	
	植物的激素调节	选择题	4	6	0.7				
	免疫调节	选择题	5	6	0.7		✓	✓	
选修 1	微生物培养和应用	综合题	37	15	0.8	✓	✓	✓	(15 分)17%

答案及解析

1.【答案】D

【解析】生物膜上的不同种类的蛋白质可以行使不同的功能。若膜蛋白 a 能实现物质的跨膜运输，则膜蛋白 a 是载体蛋白，物质跨膜运输的过程可能是协助扩散或主动运输，其中主动运输一定需要消耗细胞代谢释放的能量，协助扩散则不需要消耗细胞代谢释放的能量，A 错误。若膜蛋白 b 能催化 ATP 的合成，则膜蛋白 b 是 ATP 合酶，其可存在于叶绿体的类囊体薄膜上，催化光反应中 ATP 的合成，也可存在于线粒体内膜上，催化有氧呼吸第三阶段 ATP 的合成，B 错误。若膜蛋白 c 能识别并结合神经递质，则其可以存在于突触后膜上作为神经递质的受体，参与神经元之间兴奋的传递，C 错误。若膜蛋白 d 能和抗体特异性结合，说明膜蛋白 d 是抗原，因而与器官移植过程中的免疫排斥反应有关，D 正确。

2.【答案】A

【解析】在细胞生命历程中，细胞的分裂、分化、衰老及凋亡等现象均是正常生命现象。造血干细胞分化程度较低，是人体内少数具有分裂和分化能力的细胞，A 正确。衰老的细胞内水分减少，使细胞体积变小，但细胞内仍存在基因的表达过程，因此衰老细胞的蛋白质仍可以更新，B 错误。被病原体感染的细胞的清除属于细胞凋亡，细胞凋亡是受基因的控制的程序性死亡，细胞坏死不受基因控制，C 错误。细胞的寿命与分裂能力无关，寿命长的细胞有的能分裂如平滑肌细胞，有的不能分裂如心肌细胞，D 错误。

3.【答案】C

【解析】萨顿以蝗虫细胞作为实验材料,研究精子和卵细胞的形成过程,发现基因和染色体的行为存在明显的平行关系,因此提出推论:基因是由染色体携带着从亲代传递给下一代的,即基因在染色体上。证明基因在染色体上的是摩尔根的果蝇杂交实验,C 错误。

4.【答案】D

【解析】生长素的作用具有两重性,低浓度促进生长,高浓度抑制生长。当生长素受重力作用时会发生横向运输,从背地侧运输到向地侧,导致向地侧生长素浓度高于背地侧,由于根对生长素较为敏感,因此背地侧生长素浓度低,促进根向地生长,向地侧生长素浓度高,抑制生长,故植物根向地生长现象能体现生长素具有两重性,A 正确。生长素、赤霉素可促进细胞伸长生长,细胞分裂素可促进细胞分裂,三种激素都能促进果实发育,因此赤霉素和细胞分裂素在果实的发育过程中协同作用,C 正确。乙烯能促进果实成熟,B 正确。脱落酸能抑制细胞分裂,因此脱落酸和细胞分裂素在调节细胞分裂时相互拮抗,D 错误。

5.【答案】C

【解析】抗原是能引起机体产生特异性免疫的物质,一般是病原体表面的蛋白质,因此同一病原体可携带多种抗原分子并引发机体产生多种抗体,A 正确。病原体经吞噬细胞处理后暴露出的抗原可使人体产生抗体,B 正确。受抗原刺激和淋巴因子作用的 B 细胞能够增殖分化产生浆细胞和记忆细胞,浆细胞不能识别抗原,但能产生相应的抗体,C 错误。抗体和抗原的结合具有特异性,因此可以用人工标记的 HIV 抗体检测体内的 HIV 抗原来检测是否感染 HIV,D 正确。

6.【答案】D

【解析】利用基因型分别为 AABb 和 Aabb 的植株杂交,不可以解释基因自由组合定律的实质,原因是无论 A/a、B/b 位于一对同源染色体还是两对同源染色体上,杂交后代表型均会出现 1:1:1:1,而基因自由组合定律的实质是位于两对同源染色体上的两对等位基因的遗传规律,因此需选择 AaBb 的植物自交或测交,A 错误。仅考虑两对基因,若两亲本杂交子代的表型之比为 1:1:1:1,亲本可以是 AaBb 和 aabb,也可以是 AABb 和 Aabb,B 错误。含有等位基因的个体即为杂合子,不含等位基因的个体为纯合子,某植株 n 对基因均杂合,不考虑变异的情况下,其测交子代中纯合子所占的比例为 $1/2^n$,杂合子所占的比例为 $1-1/2^n$,单杂合子所占(仅一对基因杂合)的比例为 $n/2^n$,C 错误,D 正确。

29. (9 分,除标注外其余每空 1 分)

(1)①③(1 分) 光反应产生的 ATP 中活跃的的化学能($[H]$)(2 分) ③④(1 分)

(2)大于 B 组装置中的 CO_2 浓度不变,表明整个天竺葵植株的光合速率与呼吸速率相等,植株中有许多细胞只能进行呼吸作用,因此叶肉细胞的光合速率应该大于其呼吸速率(2 分)

(3) C_5 (2 分)

【解析】(1)图 1 中①所示生理过程是光反应阶段,发生在叶绿体的类囊体薄膜上,②所示生理过程为暗反应阶段的 C_3 的还原,发生在叶绿体基质,③所示生理过程为有氧呼吸第三阶段,发生在线粒体内膜,④表示细胞呼吸第一阶段,发生在细胞质基质中。 C_3 的还原能量来源于光反应产生的 ATP 和 $[H]$ 中活跃的的化学能。图 2 中 A 组在黑暗条件下,天竺葵只进行呼吸作用。

(2)B 组装置中的 CO_2 浓度不变,表明整个天竺葵植株的光合速率与呼吸速率相等,植株中有许多细胞只能进行呼吸作用,因此叶肉细胞的光合速率应该大于其呼吸速率。

(3)假如突然中断 C 组 CO_2 的供应,C 组天竺葵叶绿体内首先积累起来的物质是 C_5 。

30. (10 分,除标注外其余每空 2 分)

(1)增加(1 分) 加速细胞内物质的氧化分解,促进细胞代谢(1 分)

(2)分级调节和反馈调节(1 分)

(3)继发性甲减、继发性甲减、原发性甲减 增加、不变、不变

甲和乙(1 分) 因为甲是下丘脑病变引起的,乙是垂体病变引起的,他们分泌的 TSH 都偏低

【解析】(1)寒冷刺激会引起体内甲状腺激素分泌量增加,该激素可以促进细胞内物质的氧化分解,促进细胞代谢。

(2)下丘脑分泌的促甲状腺激素释放激素能促进垂体分泌促甲状腺激素,垂体分泌的促甲状腺激素能促进甲状腺分泌甲状腺激素,而甲状腺激素对下丘脑和垂体有负反馈作用。所以在“下丘脑—垂体—甲状腺”轴调节甲状腺激素分泌的过程中,既体现出分级调节的特点又有负反馈调节机制。

(3)从表格中的信息可知,甲在注射前 TSH 分泌较少,但注射后与正常人相比较 TSH 分泌正常,说明甲状腺和垂体都没有病变,所以病变部位应该是下丘脑,所以属于继发性甲减。乙在注射前后 TSH 分泌均不足,所以病变部位应该是垂体,所以也属于继发性甲减。丙在注射前后 TSH 都分泌正常,说明病变部位是甲状腺,属于原发性甲减。由于甲和乙属于继发性甲减,且乙的垂体病变,所以甲的甲状腺激素分泌会增加,而乙的甲状腺激素分泌不改变。丙属于原发性甲减,由于甲状腺病变,所以注射 TRH 后甲状腺激素分泌也不变。可以注射 TSH 进行治疗的患者是甲和乙,因为甲是下丘脑病变引起的,乙是垂体病变引起的,都属于继发性甲减,他们分泌的 TSH 都偏低。

31. (10 分,除标注外其余每空 1 分)

(1)群落的物种组成 直接和间接

(2)调整能量流动关系(方向),使能量持续高效地流向对人类最有益的部分(2 分)

(3)①环境容纳量/K 值 负反馈调节 ②25(2 分)

③水稻等作物与藻类竞争光照,降低藻类光合作用;竞争 N、P 等无机盐(2 分)

【解析】(1)物种组成是区分不同群落的重要特征,故区别生态农业群落和传统农业群落的重要特征是群落的物种组成。生态农业具有种植采摘、特色养殖、休闲度假的功能体现了生物多样性的直接价值,净化空气、消除污染的功能体现了生物多样性的间接价值。

(2)在生态采摘园内设置一些鸟巢,可以招引更多的鸟类来防治害虫,减少了能量向害虫体内的流动,从能量流动的角度分析,这样做的目的是调整能量流动的方向,使能量持续高效地流向对人类最有益的部分。

(3)①清除环中的污水塘、房前屋后的积水容器、池塘养鱼捕食蚊子幼虫等,增加了蚊子生存的阻力,降低了蚊子种群的环境容纳量,从而降低其种群的数量。生态系统具有自我调节能力的基础是负反馈调节。②假设调整比例前某种鱼获得的产量为 a ,则需要蓝藻的数量为 $1/2a \div 20\% + 1/2a \div 20\% \div 20\% = 15a$,调整比例后,假设某种鱼获得的产量为 b ,则需要蓝藻的数量为 $1/4b \div 20\% + (1 - 1/4)b \div 20\% \div 20\% = 20b$,由于调整食物来源比例前后,蓝藻固定太阳能的量不变,所以 $15a = 20b$, $b = 3a/4$,则某种鱼的产量下降了 $(a - 3a/4) \div a \times 100\% = 25\%$ 。③出现藻类水华的鱼塘尾水流经稻田后,由于水稻等作物与藻类竞争光照和 N、P 等无机盐,以及动物摄食和微生物等产生的杀藻物质一系列因素,都会导致 B 处水样中藻类数量大大减少。

32. (10 分)

(1)不能(1 分) AaBB 植株自交,无论 a 基因使雄配子还是雌配子的育性减少了 $1/2$, F_1 中抗病植株所占的比例都为 $2/3$ (2 分) 选择 AaBB 与 AAbb 为亲本进行正反交实验。若 AaBB 植株分别作为

母本和父本时, F_1 中抗病植株所占的比例分别为 $1/2$ 和 $1/3$, 则 a 基因使雄配子的育性减少 $1/2$; 若 $AaBB$ 植株分别作为母本和父本时, F_1 中抗病植株所占的比例分别为 $1/3$ 和 $1/2$, 则 a 基因使雌配子的育性减少 $1/2$ (3 分)

(2) F_2 全为抗病植株 (2 分) $1:8$ (2 分)

【解析】(1) 选择 $AaBB$ 植株自交, 不能确定 a 基因产生的具体影响, 因为 $AaBB$ 植株自交, 无论 a 基因使雄配子还是雌配子的育性减少了 $1/2$, F_1 中抗病植株所占的比例都为 $2/3$ 。选择 $AaBB$ 与 $AABB$ 为亲本进行正反交实验。若 $AaBB$ 植株分别作为母本和父本时, F_1 中抗病植株所占的比例分别为 $1/2$ 和 $1/3$, 则 a 基因使雄配子的育性减少 $1/2$; 若 $AaBB$ 植株分别作为母本和父本时, F_1 中抗病植株所占的比例分别为 $1/3$ 和 $1/2$, 则 a 基因使雌配子的育性减少 $1/2$ 。

(2) 分析题意可知, 这两对基因在同源染色体上的位置关系有两种: 位于一对同源染色体上或两对同源染色体上, 不考虑基因突变和交叉互换, 利用两种抗病植株做进一步实验, 即将 $AaBB$ 和 $AABb$ 杂交获得 F_1 , 不论两对基因是位于一对同源染色体上还是两对同源染色体上, F_1 的基因型均为 $AABb$ 、 $AABb$ 、 $AaBB$ 、 $AaBb$, 选择基因型为 $AaBb$ 的植株自交, 观察 F_2 的植株抗病或不抗病性状的出现情况。预期结果: ①若两对基因位于一对同源染色体上 (即 A 与 b 连锁, a 与 B 连锁), 则 F_2 的基因型有 $AABb$ (死亡)、 $AaBb$ 、 $aaBB$, 则 F_2 中全为抗病植株 (或不出现不抗病植株); ②若两对基因分别位于两对同源染色体上, 遵循自由组合定律, F_1 产生 4 种配子: 雄配子 $AB:Ab:aB:ab=2:2:1:1$, 雌配子 $AB:Ab:aB:ab=1:1:1:1$, 则 F_2 中会出现不抗病植株 $AABB$, F_2 的抗病植株中, bb 纯合的个体死亡, 故 F_2 中不抗病植株与抗病植株的比例为 $1:8$ 。

37. (15 分)

(1) 马铃薯、蔗糖 (2 分) 高压蒸汽灭菌 (2 分)

(2) 无菌水 (1 分) 形状、大小、颜色、隆起程度 (2 分)

(3) 等量的 10% 的二甲亚砷水溶剂溶解于 PDA 培养基中 (2 分)

青霉菌菌落直径最小或死亡 (2 分)

(4) 甘油管藏 (2 分) 与甘油充分混匀后, 放在 -20°C 的冷冻箱中保存 (2 分)

【解析】(1) 在 PDA 培养基中马铃薯和蔗糖可以为微生物提供碳源。配置好的培养基应用高压蒸汽灭菌法灭菌。

(2) 称取 10 g 柑橘根系部位土壤, 放入 90 mL 无菌水中进行稀释。不同的待选菌株其菌落都有稳定的特征, 根据菌落的形状、大小 (颜色、隆起程度) 等特征, 挑出不同的单菌落接种到新的平板上, 纯化培养获得多种不同的待选菌株。

(3) 将待选菌株代谢产物提取液分别溶解于 PDA 培养基中制成若干平板待用, 一种菌株对应一组平板, 用等量的 10% 的二甲亚砷水溶剂溶解于 PDA 培养基中制成的平板作为对照组。在每个平板中间接入一枚 6 mm 柑橘青霉菌菌饼, 定期观察测量, 筛选出青霉菌菌落死亡或者直径最小的平板所对应的待选菌株作为最佳菌株。

(4) 筛选出的菌株可以用甘油管藏法进行长期保存, 具体的方法是将 1 mL 培养的菌液转移到甘油瓶中, 与甘油充分混匀后, 放在 -20°C 的冷冻箱中保存。

38. 略

成都石室中学高 2023 届高三适应性考试(一)

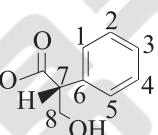
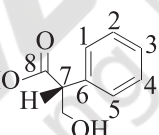
化学参考答案

7.【答案】A

- 【解析】A. 可燃冰的主要成分是 CH_4 , 作为能源燃烧时产生大量的 CO_2 , 不利于实现“碳中和”, A 错误;
 B. 北斗卫星使用的氮化铝芯片是一种新型无机非金属材料, B 正确;
 C. 无水 CuSO_4 遇水变蓝, 因此可用于检验乙醇中是否含水, C 正确;
 D. 医用滴眼液的聚乙烯醇结构中有羟基, 羟基能和水分子形成氢键, 故其具有良好的水溶性, 易溶于水, D 正确。

8.【答案】D

- 【解析】A. 该物质的分子式为 $\text{C}_{17}\text{H}_{21}\text{NO}_4$, A 正确;
 B. 该分子中含有 3 种含氧官能团, 分别是醚键、酯基和羟基, B 正确;
 C. 该物质能发生取代(酯的水解)、氧化(燃烧或羟基被氧化)、还原(苯环与 H_2 反应)、消去(浓硫酸作用下断羟基和相邻碳上的 H 生成碳碳双键)反应, C 正确;

D. 该物质酸性条件下的水解产物分子中,  或  最多有 8 个碳原子共平面,

D 错误。

9.【答案】C

- 【解析】A. 少量乙酸与碳酸根反应只能得到碳酸氢根, $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CO}_3^{2-} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{HCO}_3^-$, A 错误;
 B. 稀硫酸中 +6 价 S 元素没有氧化性, 该反应体现酸性, $\text{HS}^- + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S} \uparrow$, B 错误;
 D. 向 H_2O_2 溶液中滴加少量的 FeCl_3 , Fe^{3+} 的氧化性弱于 H_2O_2 , 不能氧化 H_2O_2 , 但 Fe^{3+} 能催化 H_2O_2 的分解, 正确的离子方程式为 $2\text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{Fe}^{3+}} 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \uparrow$, D 错误。

10.【答案】C

- 【解析】A. 铅蓄电池中, 负极反应为 $\text{Pb} - 2\text{e}^- + \text{SO}_4^{2-} \rightleftharpoons \text{PbSO}_4$, 负极质量应增加, A 错误;
 B. 足量锌与含 2 mol H_2SO_4 的浓硫酸在加热的条件下反应, 开始时生成 SO_2 ($2\text{H}_2\text{SO}_4 \sim \text{SO}_2$), 随着硫酸浓度减小, 与锌反应生成 H_2 ($\text{H}_2\text{SO}_4 \sim \text{H}_2$), 所得气体分子数目的区间为 $(N_A, 2N_A)$, B 错误;
 C. 常温下, 1 L pH=2 的 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 溶液中, H^+ 浓度为 0.01 mol/L, 数目为 0.01 N_A , C 正确;
 D. 标准状况下, 苯为液态, 无法计算体积, D 错误。

11.【答案】D

【解析】根据题意可知 A、B、C、D、E 分别为 H、N、O、Al、Cl。

- A、B、C、D 的离子均为 10 电子微粒, 离子半径大小满足“序大径小”, 由大到小顺序为 $\text{E} > \text{B} > \text{C} > \text{D}$, A 错误;

- B. 常温下,含 Al 元素的盐,可以是水解显酸性的铝盐,也可以是水解显碱性的偏铝酸盐,B 错误;
C. 丁物质为 NH_4Cl , NH_4^+ 与 Cl^- 之间作用力是离子键,C 错误。

12.【答案】B

- 【解析】A. 加 CuSO_4 溶液的试管同时也加热了,其反应速率加快,不能证明是 CuSO_4 的催化作用,A 错误;
B. 虽然烧杯里是蒸馏水,但引发喷泉的操作是挤入胶头滴管中的 NaOH 溶液, CO_2 溶于 NaOH 使烧瓶内压强减小,引起喷泉,B 正确;
C. 验证非金属性的强弱,应比较元素最高价氧化物的水化物的酸性,盐酸应改为高氯酸,C 错误;
D. 图示装置是外接电流的阴极保护法而不是牺牲阳极的阴极保护法,D 错误。

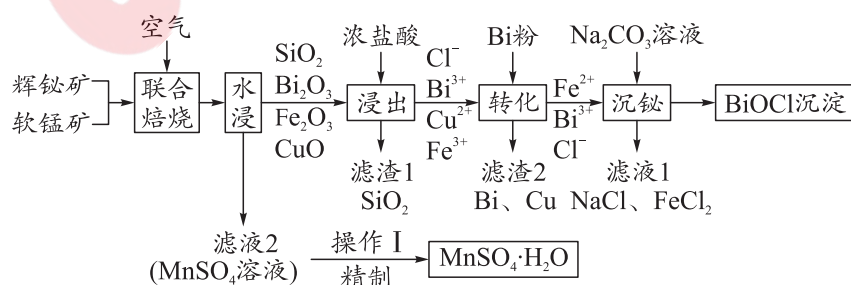
13.【答案】B

- 【解析】由图示知,该装置为电解池, $\text{In}/\text{In}_2\text{O}_{3-x}$ 电极发生反应时 CO_2 转化为 HCOO^- ,电极方程式为 $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- = \text{HCOO}^- + \text{OH}^-$; Ni_2P 电极 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{NH}_2$ 转化为 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_6\text{CN}$,电极方程式为 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{NH}_2 - 4\text{e}^- + 4\text{OH}^- = \text{CH}_3(\text{CH}_2)_6\text{CN} + 4\text{H}_2\text{O}$ 。
A. $\text{In}/\text{In}_2\text{O}_{3-x}$ 电极发生还原反应为阴极, Ni_2P 电极为阳极,阳极电极电势高于阴极,A 正确;
B. 电解时阴极反应为 $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- = \text{HCOO}^- + \text{OH}^-$,每转移 2 mol 电子,阴极区生成 1 mol OH^- ,同时有 2 mol OH^- 通过离子交换膜移动到阳极,故阴极区溶液 pH 减小,B 错误;
D. 标准状况下,33.6 L CO_2 的物质的量为 1.5 mol, $\text{In}/\text{In}_2\text{O}_{3-x}$ 电极方程式为 $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- = \text{HCOO}^- + \text{OH}^-$,得到 3 mol 电子; Ni_2P 电极方程式为 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{NH}_2 - 4\text{e}^- + 4\text{OH}^- = \text{CH}_3(\text{CH}_2)_6\text{CN} + 4\text{H}_2\text{O}$,失去 3 mol 电子时,生成 0.75 mol $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_6\text{CN}$,D 正确。

26.【答案】(共 14 分)

- (1) $2\text{Bi}_2\text{S}_3 + 6\text{MnO}_2 + 9\text{O}_2 \xrightarrow{\text{焙烧}} 2\text{Bi}_2\text{O}_3 + 6\text{MnSO}_4$ (2 分)
(2) 增大 H^+ 浓度,使 Bi^{3+} 充分浸出,同时抑制 Bi^{3+} (Fe^{3+} 、 Cu^{2+}) 水解 (2 分,充分浸出和抑制水解各 1 分)
(3) SiO_2 (1 分)
(4) $\text{Bi} + 3\text{Fe}^{3+} = \text{Bi}^{3+} + 3\text{Fe}^{2+}$ 、 $2\text{Bi} + 3\text{Cu}^{2+} = 3\text{Cu} + 2\text{Bi}^{3+}$ (4 分,每个方程式各 2 分)
(5) $2 \leq \text{pH} < 6.3$ (1 分)
(6) 36.0 (2 分,多写 % 扣 1 分,没按要求保留有效数字扣 1 分)
(7) 蒸发结晶 (1 分) 趁热过滤 (1 分)

【解析】根据原料和目标产物,分析流程中物料走向如下:



- (1) 根据流程书写配平化学方程式,注意电子得失守恒。

(2)“浸出”中由于 Bi^{3+} 易水解,加入过量浓盐酸可防止 Bi^{3+} 水解生成不溶性沉淀,提高原料的浸出率,因此过量浓盐酸的作用为:①充分浸出 Bi^{3+} ;②抑制金属离子水解。

(3)由于 SiO_2 不溶于酸和水中,故“滤渣 1”的主要成分为 SiO_2 。

(4)金属活动性: $\text{Fe} > \text{Bi} > \text{Cu}$, Fe^{3+} 在 pH 为 1.6 时则产生沉淀,为了铁元素不以沉淀形式析出并除掉 Cu^{2+} ,故加入足量金属 Bi 将 Fe^{3+} 转化为 Fe^{2+} ,将 Cu^{2+} 转化为 Cu,离子方程式分别为 $\text{Bi} + 3\text{Fe}^{3+} = \text{Bi}^{3+} + 3\text{Fe}^{2+}$, $2\text{Bi} + 3\text{Cu}^{2+} = 3\text{Cu} + 2\text{Bi}^{3+}$ 。

(5)调 pH 时,为使 Bi^{3+} 沉淀同时防止 Fe^{2+} 沉淀,应调 pH 范围为 $2 \leq \text{pH} < 6.3$ 。

(6)根据 Bi 元素守恒,设辉铋矿中 Bi 元素质量分数为 x , $100x + 2 = 47.5 \times 80\%$,解得 $x = 36.0\%$ 。

(7) $\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 的溶解度随温度升高而减小,“操作 I”为控制温度在 $80 \sim 90^\circ\text{C}$ 、蒸发结晶、趁热过滤、用 $80 \sim 90^\circ\text{C}$ 蒸馏水洗涤 2~3 次、真空干燥。

27.【答案】(共 15 分)

(1)①除去废铁屑表面的油污(1 分) ②防止亚铁离子被氧化(1 分) ③ $\text{Cu}^{2+} + \text{H}_2\text{S} = \text{CuS} \downarrow + 2\text{H}^+$ (2 分)

(2)(降低溶剂的极性)使硫酸亚铁铵在乙醇—水的混合溶剂中的溶解度更小,有利于晶体析出(1 分)

(3)BC(2 分)

(4) Fe_2O_3 、 NH_3 (2 分) 加入稀硫酸(或稀盐酸)溶解,再滴加 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 溶液,不产生蓝色沉淀[或加入稀硫酸(此处不能填稀盐酸)溶解,再滴入 KMnO_4 稀溶液,溶液不褪色](2 分。注意:因为固体中含 Fe_2O_3 不能用 KSCN 和氧化剂的组合检验)

(5)①G、F、H(2 分) ② $4[(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}] \xrightarrow{\Delta} 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{SO}_3 + 5\text{SO}_2 \uparrow + \text{N}_2 \uparrow + 6\text{NH}_3 \uparrow + 31\text{H}_2\text{O}$ (2 分)

【解析】(1)①废铁屑表面有油污,油污可以在碱性溶液中发生水解,所以对废铁屑进行碱煮的目的是除去废铁屑表面的油污。② Fe^{2+} 易被空气中的氧气氧化为铁离子: $4\text{Fe}^{2+} + \text{O}_2 + 4\text{H}^+ = 4\text{Fe}^{3+} + 2\text{H}_2\text{O}$,Fe 可以和铁离子发生反应: $2\text{Fe}^{3+} + \text{Fe} = 3\text{Fe}^{2+}$,因此过量的废铁屑能防止亚铁离子被氧化。③废铁屑中含有少量 FeS ,和稀硫酸反应会生成有毒的硫化氢气体,装置 C 的作用为除去反应产生的 H_2S 气体。

(2)乙醇的作用为使硫酸亚铁铵在乙醇—水的混合溶剂中的溶解度更小,有利于晶体析出。

(3)莫尔盐中 Fe 元素的化合价是 +2,莫尔盐分解发生氧化还原反应或非氧化还原反应,根据氧化还原反应的规律,反应产物中有化合价升高的元素的同时也有化合价降低的元素,而 B、C 猜想中只有化合价升高或降低的元素,不符合氧化还原反应规律,所以不成立的是猜想 B 和 C。

(4)证明固体残留物中不含 FeO ,即证明该固体残留物溶于酸后,溶液中不含亚铁离子,则取少量 A 中固体残留物放入试管中,加入足量稀硫酸完全溶解后,再加入高锰酸钾溶液,溶液不褪色;或滴加 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 溶液,不产生蓝色沉淀,证明不含亚铁离子。

(5)① SO_3 会干扰 SO_2 的检验,应先检验 SO_3 ,装置 G 中足量的盐酸可以除掉气体中的 NH_3 ,足量 BaCl_2 可以检验 SO_3 并吸收 SO_3 ;装置 F 中 H_2O_2 将 SO_2 氧化为 SO_4^{2-} 并用 BaCl_2 检验、吸收,装置 H 收集并检验 N_2 ,所以连接的合理顺序为 AEGFH。② $7.8400 \text{ g 莫尔盐的物质的量为 } \frac{7.8400 \text{ g}}{392 \text{ g/mol}} =$

0.02 mol ;A 中固体残留物的质量为 1.6000 g ,则生成氧化铁 0.01 mol ,失电子 0.02 mol ;F 中生成白

色沉淀的质量为5.825 0 g,说明生成 0.025 mol SO₂,得电子 0.05 mol;根据得失电子守恒,可计算生成 N₂ 的物质的量为(0.05-0.02)mol÷6=0.005 mol;根据 N 元素守恒可得生成氨气的物质的量是 0.03 mol,根据硫元素守恒可得生成 SO₃的物质的量为 0.015 mol。因此莫尔盐受热分解的化学方程式:4[(NH₄)₂Fe(SO₄)₂·6H₂O] $\xrightarrow{\Delta}$ 2Fe₂O₃+3SO₃+5SO₂↑+N₂↑+6NH₃↑+31H₂O。

28.【答案】(共 14 分)

(1)高温(1 分)

(2)2.72(2 分) 29.6(2 分)

(3)①+41.2(1 分) ②CO₂(g)+H₂(g) $\rightleftharpoons$ CO(g)+H₂O(g)反应消耗 C₃H₈(g) $\rightleftharpoons$ C₃H₆(g)+H₂(g)反应生成的氢气从而促进 C₃H₈(g) $\rightleftharpoons$ C₃H₆(g)+H₂(g)反应正向进行(1 分) 反应 C₃H₈(g) $\rightleftharpoons$ C₃H₆(g)+H₂(g)为气体体积增大的反应,在恒压条件下充入二氧化碳相当于增大了体系的体积,减小各组分分压,也能促进 C₃H₈(g) $\rightleftharpoons$ C₃H₆(g)+H₂(g)反应正向进行(1 分)

(4)AC(2 分)

(5)越多(1 分) 31(2 分) 改用更高效催化剂(1 分)

【解析】(1)C₃H₈(g) $\rightleftharpoons$ C₃H₆(g)+H₂(g) ΔH₁=+123.8 kJ·mol⁻¹,该反应 ΔH>0,ΔS>0,ΔG=ΔH-TΔS<0 时反应可自发进行,故需要高温。

(2)	$\text{C}_3\text{H}_8(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_3\text{H}_6(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g})$				$\text{H}_2\text{O}(\text{g})$
$n(\text{始})(\text{mol})$	1	0	0	9	
$\Delta n(\text{mol})$	0.8	0.8	0.8	0	
$n(\text{平})(\text{mol})$	0.2	0.8	0.8	9	$n_{\text{总}} = (0.2 + 0.8 + 0.8 + 9)\text{mol} = 10.8\text{ mol}$
$n\%$	$\frac{0.2}{10.8}$	$\frac{0.8}{10.8}$	$\frac{0.8}{10.8}$	$\frac{9}{10.8}$	

$$p_{\text{平}}(\text{C}_3\text{H}_8)=100\text{ kPa}\times\frac{0.2}{10.8}\approx 1.852\text{ kPa} \quad p_{\text{始}}(\text{C}_3\text{H}_8)=100\text{ kPa}\times\frac{1}{10}=10.00\text{ kPa}$$

C₃H₈分压的平均变化率为(10-1.852) kPa÷3 h≈2.72 kPa·h⁻¹

$$K_p=\frac{\left(100\times\frac{0.8}{10.8}\right)^2}{100\times\frac{0.2}{10.8}}\text{ kPa}\approx 29.6\text{ kPa}$$

(3)①根据盖斯定律可得:ΔH₂=ΔH₃-ΔH₁=+41.2 kJ·mol⁻¹。②相同温度下的恒压密闭容器中,二氧化碳耦合脱氢制丙烯能有效提高丙烷的转化率,其原因可能是 CO₂(g)+H₂(g) $\rightleftharpoons$ CO(g)+H₂O(g)反应消耗 C₃H₈(g) $\rightleftharpoons$ C₃H₆(g)+H₂(g)反应生成的氢气从而促进 C₃H₈(g) $\rightleftharpoons$ C₃H₆(g)+H₂(g)反应正向进行;在恒压条件下充入二氧化碳相当于增大了体系的体积,减小了各组分分压,也能促进 C₃H₈(g) $\rightleftharpoons$ C₃H₆(g)+H₂(g)反应正向进行。

(4)反应体系中,CO₂ 的物质的量分数是变量,当CO₂ 的物质的量分数保持不变时,可以说明反应达到平衡状态,A 符合题意;H₂O、CO 为反应中的产物,则 n(H₂O):n(CO)始终等于 1:1,n(H₂O):n(CO)保持不变不能说明反应达到平衡状态,B 不符合题意;该反应在恒压容器中进行,且气体的物质的量发生变化,容器容积是变量,气体的总质量是定值,则气体密度是变量,当密度保持不变时,可以说明反应达到平衡状态,C 符合题意;选项中未指明速率的正、逆,不能说明反应达到平衡状态,D

不符合题意。

(5) 此经验公式说明对于某个基元反应, 当升高相同温度时, 其活化能越大, 反应速率增大得越多。根据图象并结合公式可得: $9.2 = -3.2 \times 10^{-3} E_a + C$, $3.0 = -3.4 \times 10^{-3} E_a + C$, 联立方程解得 $E_a = 31 \text{ kJ/mol}$ 。当改变外界条件时, 实验数据如图中的曲线 b 所示, 此时满足: $9.2 = -3.2 \times 10^{-3} E_a + C$, $1.0 = -3.6 \times 10^{-3} E_a + C$, 联立方程解得 $E_a = 20.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, 活化能减小, 则实验可能改变的外界条件是更换了更高效的催化剂。

35. 【答案】(共 15 分)

(1) ①15(2 分) 3(1 分) d(1 分) ②N>O>H>C(2 分) ③4(1 分) ce(2 分)

(2) sp^2 (1 分) 3(1 分)

(3) $\frac{\sqrt{3}a}{8}$ (2 分) $\left(\frac{\sqrt{3}\pi a^3}{16} + \frac{\sqrt{2}\pi a^3}{12}\right) \div a^3 \times 100\%$ [或 $\frac{(4\sqrt{2} + 3\sqrt{3})\pi}{48} \times 100\%$](2 分)

【解析】(1) ①空间运动状态数等于原子轨道数, Cu 的电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$, 共 15 种空间运动状态; 第 4 周期基态原子有 2 个未成对电子的金属元素价电子排布式分别为 $3d^2 4s^2$, $3d^8 4s^2$, $4s^2 4p^2$, 共 3 种; a. $[\text{Ar}]3d^{10} 4s^1$ 代表基态铜原子, b. $[\text{Ar}]3d^9 4s^2$ 代表激发态铜原子, c. $[\text{Ar}]3d^{10}$ 代表基态 Cu^+ , d. $[\text{Ar}]3d^9$ 代表基态 Cu^{2+} , e. $[\text{Ar}]3d^8 4s^1$ 代表激发态 Cu^{2+} , 根据逐级电离能逐渐增大, 且基态更稳定的原则, 电离最外层一个电子所需能量最高的是 d。②M 所含元素的第一电离能由大到小顺序是 N>O>H>C。③化合物 X 中的中心铜离子的配位数是 4。图 1 反应中断裂和生成的化学键有极性键和配位键, 注意铜离子与配体之间形成配位键, 氢键不是化学键, O—H 之间的化学键应为 s-p σ 键。

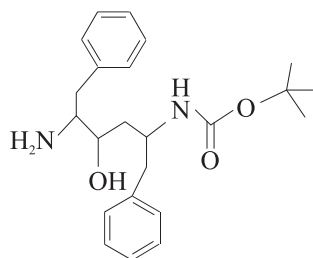
(2) 根据信息 1 号 N 原子的孤电子对参与形成大 π 键, 所以该分子 1 号 N 原子杂化方式为 sp^2 ; 3 号 N 原子上是杂化轨道中的孤电子对参与形成 π 键, 而 1 号 N 原子的孤电子对参与形成大 π 键使配位能力减弱。

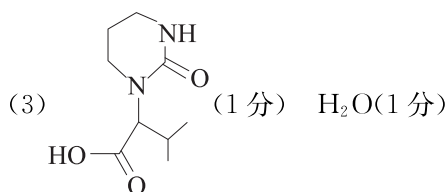
(3) 由晶胞结构及截面图可知, Mg 原子之间的最近距离为晶胞体对角线的四分之一, 即为两个半径的长度, 换言之, Mg 原子半径为体对角线的八分之一, 晶胞参数为 $a \text{ pm}$, 则 Mg 的半径为 $\frac{\sqrt{3}a}{8} \text{ pm}$; 铜原子半径为面对角线的八分之一, 即 $\frac{\sqrt{2}a}{8} \text{ pm}$, 晶胞体积为 $a^3 \text{ pm}^3$, Mg 原子个数为 8, 1 个晶胞中 Mg 原子总体积为 $\frac{\sqrt{3}\pi a^3}{16} \text{ pm}^3$, Cu 原子个数为 16, 1 个晶胞中 Cu 原子总体积为 $\frac{\sqrt{2}\pi a^3}{12} \text{ pm}^3$, 晶胞中原子的空间利用率为 $\left(\frac{\sqrt{3}\pi a^3}{16} + \frac{\sqrt{2}\pi a^3}{12}\right) \div a^3 \times 100\% = \frac{(4\sqrt{2} + 3\sqrt{3})\pi}{48} \times 100\%$ 。

36. 【答案】(共 15 分)

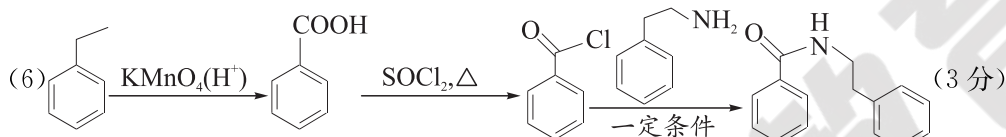
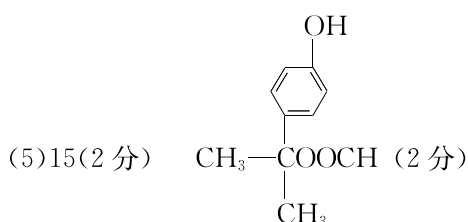
(1) 2,6-二甲基苯酚(1 分) 醚键、酯基(1 分)

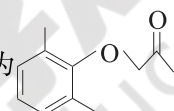
(2) 稀硫酸, 加热(或 NaOH 溶液, 加热后, 再酸化)(1 分)

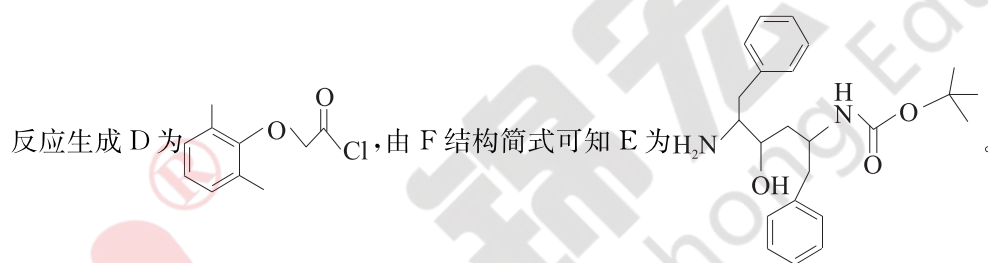




(4) E、F、G (2 分)

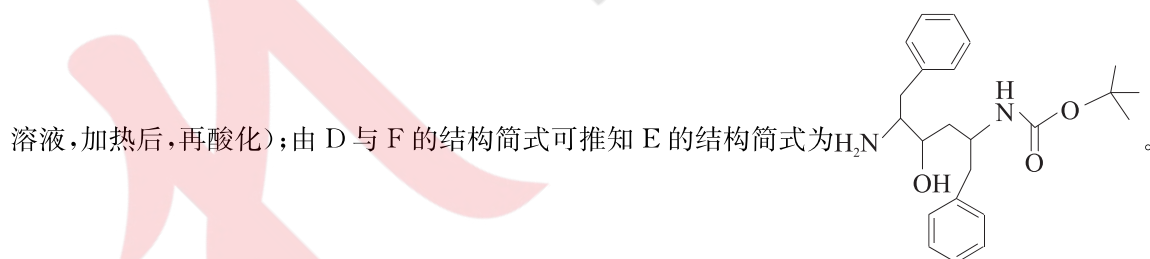


【解析】A 中酚羟基发生取代反应生成 B, B 发生酯的水解反应生成 C 为 , C 发生取代



(1) A 的化学名称为 2,6-二甲基苯酚; B 所含的官能团名称为醚键、酯基。

(2) 反应②为酸性条件下酯的水解(或碱性条件下水解,再酸化),反应条件为稀硫酸,加热(或 NaOH

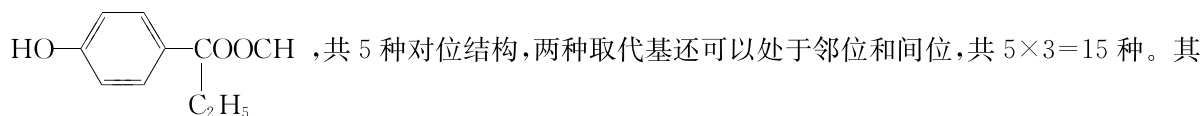
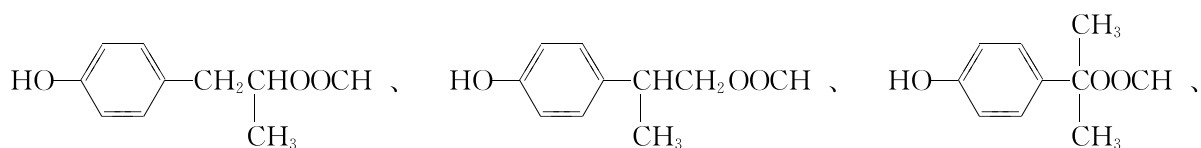


(3) 反应⑥为取代反应,官能团变化为羧基和氨基反应形成酰胺基,故反应为 $\text{G} + \text{M} + \text{H}_2\text{O}$ 。

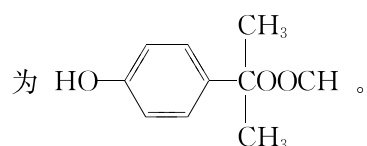
(4) 根据消去反应的条件可知在有机物 A~H 中能发生消去反应的物质有 E、F、G,该消去反应均为醇羟基的消去。

(5) 由于 N 能发生显色反应和水解反应,且水解产物可以发生银镜反应,说明含有酯基和酚羟基,酯

基是甲酸酯基，同时满足条件的 N 为：HO--CH₂CH₂CH₂OOCH、



中核磁共振氢谱有 5 组峰，且峰面积比为 6 : 2 : 2 : 1 : 1 的 N 的结构简式



(6) 乙苯被酸性高锰酸钾氧化生成苯甲酸，与 SOCl₂ 发生已知信息的反应，再与苯乙胺发生反应④，合



成都石室中学高 2023 届高考适应性考试(一)

物理参考答案

双向细目表

题号	题型	具体内容	分值	难度预估	考查层次		
					了解	掌握	应用
14	选择题	匀变速直线运动中的动力学问题	6	0.9		✓	
15	选择题	近代物理概念辨析	6	0.9		✓	
16	选择题	平抛运动与不同平面交互问题	6	0.8		✓	
17	选择题	万有引力定律	6	0.9		✓	
18	选择题	空间中特殊电场的性质	6	0.6			✓
19	选择题	感应电流的规律	6	0.8		✓	
20	选择题	带电粒子在磁场中运动的边界问题	6	0.9		✓	
21	选择题	数学方法在运动分析中的运用	6	0.55			✓
22	实验题	测量劲度系数	5	0.75			✓
23	实验题	测电源电动势和内阻	10	0.75			✓
24	计算题	带电粒子在电场中的多过程运动	12	0.7			✓
25	计算题	板块模型中的碰撞问题	20	0.7			✓
33(1)	选考题	分子力、分子势能	5	0.8			✓
33(2)	选考题	理想气体状态方程、热力学第一定律	10	0.7		✓	
34(1)	选考题	机械振动与波	5	0.8			✓
34(2)	选考题	几何光学	10	0.7		✓	

答案及解析

14.【答案】C

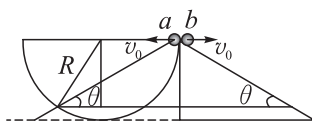
【解析】A. 物块速度与轮轴线速度相等,速度与时间成正比,因此物块做匀变速直线运动,故 A 错误; B、C. 由 $v=at$ 可知,物块加速度 $a=1\text{ m/s}^2$,对物块受力分析得, $F-\mu mg=ma$,则 $F=6\text{ N}$,故 B 错误, C 正确;D. 由运动学公式 $x=\frac{1}{2}at^2$ 可得,1 s 内位移为 0.5 m,2 s 内位移为 2 m,第 2 s 内位移为 1.5 m,故 D 错误。故选 C。

15.【答案】D

【解析】A、B. 设光子的质量为 m_0 ,由 $p=m_0c$, $\epsilon=m_0c^2$,解得 $c=\frac{\epsilon}{p}$, $m_0=\frac{p^2}{\epsilon}$,故 A、B 错误;C. 实物粒子的速度为 v_0 ,质量为 m ,则其动量 $p_0=mv_0$,由 $p_0=\frac{h}{\lambda}$ 可得, $h=\lambda mv_0$,故 C 错误;D. 设光子的频率为 ν ,由 $\epsilon=h\nu$,解得 $\nu=\frac{\epsilon}{hm v_0}$,故 D 正确。故选 D。

16.【答案】B

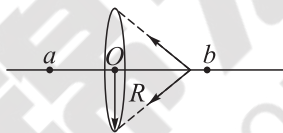
【解析】 a 、 b 两球以相同的初速度平抛，同时分别落在半圆轨道和斜面上，可知两小球在竖直方向和水平方向的位移大小相等，则将右侧三角形斜面放入左侧半圆，三角形斜边与圆弧有一交点，该交点与抛出点之间竖直方向的距离与水平方向的距离就是小球做平抛运动的竖直位移大小和水平位移大小，分别设为 y 和 x ，并设小球从抛出到落到斜面上所用时间为 t ，如图所示，根据题意可知，角 $\theta = 30^\circ$ ，再由几何关系可得， $y = R \sin 2\theta = \frac{1}{2} g t^2$ ， $x = R + R \cos 2\theta = v_0 t$ ，联立解得 $t = \sqrt{\frac{\sqrt{3}R}{g}}$ ， $v_0 = \frac{\sqrt{3\sqrt{3}gR}}{2}$ ，故选 B。



17.【答案】B

【解析】在星球表面重力近似等于万有引力，则有 $mg = \frac{GMm}{R^2}$ ，则开普勒-90 系统中心恒星与太阳表面处的重力加速度之比 $\frac{g_{90}}{g_{\text{太阳}}} = \frac{M_{90}}{M_{\text{太阳}}} \times \frac{R_{\text{太阳}}^2}{R_{90}^2} \approx 0.78$ ，故选 B。

18.【答案】C



【解析】A、B. 圆环上对称的两电荷在轴线上产生的合场强方向沿轴线方向，O 点右侧向左，O 点左侧向右，由对称性可知在圆环的右侧存在 a' 点与 a 点的电势相等，且 $a'O = aO$ ，所以有 $\varphi_b > \varphi_a > \varphi_O$ ，故 A、B 错误；C、D. 圆环上对称的两电荷在 O 点产生的合场为零，圆环上对称的两电荷在距离 O 点为 x 处的电场强度 $E = 2 \frac{kq_0}{x^2 + R^2} \cos \theta = \frac{2kq_0}{x^2 + R^2} \times \frac{x}{\sqrt{x^2 + R^2}} = \frac{2kq_0 x}{(x^2 + R^2)^{\frac{3}{2}}}$ ，所以圆环上对称的两电荷在 a 、 b 两点产生的电场强度分别为 $E_a = \frac{kq_0}{\sqrt{2}R^2}$ ， $E_b = \frac{\sqrt{3}kq_0}{4R^2}$ ，带电圆环在 a 、 b 两点产生的电场强度 $E_a > E_b$ ，所以 $E_a > E_b > E_O$ ，故 C 正确，D 错误。故选 C。

19.【答案】AC

【解析】A. 在 $0 \sim t_1$ 时间内，由安培定则可知，线圈电流在线圈内产生的磁场方向向右，线圈电流在增大，则产生的磁场也在增强，通过金属小球的磁通量在增大，根据楞次定律可知，金属小球中产生涡流的磁场方向向左，由安培定则可知，金属小球中产生的涡流从左向右看是逆时针方向的，故 A 正确；B、C. 线圈中的磁场强弱程度与通过线圈的电流大小成正比，根据图乙可知，线圈中产生的磁感应强度（磁通量）变化步调与电流 i 的变化步调一致，在 $0 \sim t_1$ 时间内，线圈电流 i 从 0 逐渐增大，但其变化率却逐渐减小至 0，所以线圈中的磁通量变化率也逐渐减小至 0，金属小球中感应电动势也逐渐减小至 0，金属小球中的涡流也逐渐减小至 0，可知 $t = 0$ 时刻，金属小球受到线圈磁场对它的作用力为 0， t_1

时刻,金属小球受到线圈磁场对它的作用力也为0,故 $0 \sim t_1$ 时间内,金属小球受到线圈磁场对它的作用力应先增大后减小,即加速度应先增大后减小,故B错误,C正确;D.电容器放电过程中,变化的磁场在空间产生了变化的电场,然后以电磁波的形式传递出去,散失了一部分能量,同时线圈中有电流,会产生磁场,磁场本身也有一定的能量,所以 $0 \sim t_1$ 时间内,电容器储存的电能不能全部转化为小球的动能,故D错误。故选AC。

20.【答案】CD

【解析】由题意可知,粒子的比荷为 k ,要使所有的粒子都不能穿出磁场,与内圆相切的方向进入磁场的粒子在磁场运动的轨迹刚好与外圆相切,由几何知识可知,粒子最大轨道半径 $r = \frac{R_2 - R_1}{2}$,粒子在磁场中做圆周运动,洛伦兹力提供向心力,由牛顿第二定律得, $qvB = m \frac{v^2}{r}$,解得 $B = \frac{2v}{k(R_2 - R_1)}$,要使粒子不离开磁场,则 $B \geq \frac{2v}{k(R_2 - R_1)}$,由于 $\frac{2R_2v}{k(R_2^2 - R_1^2)} = \frac{2v}{k(R_2 - R_1)} \cdot \frac{R_2}{R_2 + R_1} < \frac{2v}{k(R_2 - R_1)}$, $\frac{2R_2v}{k(R_2 - R_1)^2} = \frac{2v}{k(R_2 - R_1)} \cdot \frac{R_2}{R_2 - R_1} > \frac{2v}{k(R_2 - R_1)}$,故选CD。

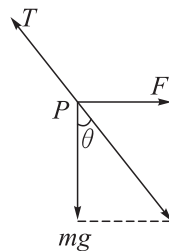
21.【答案】BC

【解析】A.设轨道倾角为 α ,支持力的冲量 $I_N = mgt \cos \alpha$,时间相同,而倾角不同,故A错误;B.物体下滑的时间 $t = \sqrt{\frac{2a}{g \sin \alpha \cos \alpha}} = \sqrt{\frac{4a}{g \sin 2\alpha}}$,两次到达P点所用时间相同,则 $\sin 2\alpha_1 = \sin 2\alpha_2$,可得 $2\alpha_1 = \pi - 2\alpha_2$,即 $\alpha_1 + \alpha_2 = \frac{\pi}{2}$,两次下滑过程中的高度乘积 $h_1 h_2 = a^2 \tan \alpha_1 \cdot \tan \alpha_2 = a^2$,故B正确;C.滑到P点时的速度 $v = gt \sin \alpha$,水平速度 $v_x = v \cos \alpha = gt \sin \alpha \cos \alpha = \frac{1}{2} g t \sin 2\alpha$,故C正确;D.两次下滑过程中的高度之和 $h = h_1 + h_2 = a(\tan \alpha_1 + \tan \alpha_2)$, $t^2 = \frac{4a}{g \sin 2\alpha_1}$,联立消掉 a 可得 $h = \frac{1}{2} g t^2$,故D错误。故选BC。

22.【答案】(1) $k = \frac{mgL_0}{xy}$ (2分) (2)0.42(3分)

【解析】(1)设橡皮筋与竖直方向的夹角为 θ ,重物重力为 mg ,结点P在竖直拉力(橡皮筋重力 mg)、橡皮筋拉力 T 和水平拉力 F 的作用下处于平衡状态,满足图示关系,则 $\cos \theta = \frac{mg}{T}$,而 $\cos \theta = \frac{y}{L_0}$, $T = kx$,联立解得 $k = \frac{mgL_0}{xy}$ 。

(2)由(1)可知, $\frac{1}{y} = \frac{k}{mgL_0} x$,由图丙可得图象斜率 $\frac{k}{mgL_0} \approx 0.32$,又根据表格可知原长 $L_0 = 4.51 \text{ cm}$,综上可得 $k \approx 0.42$ 。



23.【答案】(2)1.0(2分) 19(2分) (3)4.5(2分) 3.0(2分) 偏小(2分)

【解析】(2)串联电路中电流处处相等,由图甲所示电路图可知, $I = \frac{U_1}{R_0} = \frac{U_2}{R + R_0}$,则 $\frac{U_2}{U_1} = \frac{1}{R_0} \cdot R + 1$,当 $R = 0$ 时, $\frac{U_2}{U_1} = 1$,所以图象在纵轴的截距为1.0,则 $\frac{U_2}{U_1} - R$ 图象的斜率 $k = \frac{1}{R_0} = \frac{3-1}{38}$,解得 $R_0 = 19 \Omega$ 。

(3)由图甲所示电路图可知, $\frac{U_2 - U_1}{R} = I$, 由 $E = U_2 + Ir$ 可得, $U_2 = E - \frac{U_2 - U_1}{R} \times r$, 结合图象可知, 电源电动势 $E = 4.5 \text{ V}$, 电源内阻 $r = \frac{4.5}{1.5} \Omega = 3.0 \Omega$; 由于电压表分流的作用, 实验等效外接伏安法测电源电动势和内阻, 内阻 r 的测量值比真实值偏小。

24. 解: (1) 设油滴的质量为 m , 当电容器未加电压时, 由平衡条件可得,

$$kv_1 = mg, \quad (1 \text{ 分})$$

当电容器电压为 U 时,

$$\text{极板间的电场强度 } E = \frac{U}{d}, \quad (1 \text{ 分})$$

由平衡条件可得,

$$qE = mg + kv_2, \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{联立解得 } q = \frac{kd(v_1 + v_2)}{U}, \quad (2 \text{ 分})$$

由于下极板带正电, 所以油滴的电性为正电; (1 分)

(2) 由运动学关系得,

$$l = v_1 t_1, \quad (1 \text{ 分})$$

$$l = v_2 t_2, \quad (1 \text{ 分})$$

由(1)可知,

$$v_1 = \frac{mg}{k},$$

$$q = \frac{kd}{U} \left(\frac{l}{t_1} + \frac{l}{t_2} \right), \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{联立解得 } q = \frac{mgdt_1}{U} \left(\frac{1}{t_1} + \frac{1}{t_2} \right), \quad (1 \text{ 分})$$

根据题意, 当 $\left(\frac{1}{t_1} + \frac{1}{t_2} \right) = 5.35 \times 10^{-3} \text{ s}^{-1}$ 时对应的电荷量为基本电荷的电荷量 e , (1 分)

代入数据解得 $e \approx 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$. (1 分)

25. 解: (1) 设小车 B 和木块 C 第 1 次碰撞后速度分别为 v_B 和 v_C , 弹性碰撞满足

$$m_B v_0 = m_B v_B + m_C v_C, \quad (1 \text{ 分})$$

$$\frac{1}{2} m_B v_0^2 = \frac{1}{2} m_B v_B^2 + \frac{1}{2} m_C v_C^2, \quad (1 \text{ 分})$$

解得 $v_B = 0, v_C = 8 \text{ m/s}$,

滑块 A 速度不变, 滑块 A 和小车 B 发生相对滑动, 由牛顿第二定律得,

$$\mu m_A g = m_A a_A,$$

$$\mu m_A g = m_B a_B,$$

$$\mu m_C g = m_C a_C,$$

解得

$$a_A = 1 \text{ m/s}^2, \quad (1 \text{ 分})$$

$$a_B = 3 \text{ m/s}^2, \quad (1 \text{ 分})$$

$$a_C = 1 \text{ m/s}^2; \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 小车 B 和木块 C 第 1 次碰撞后, 滑块 A 匀减速, 小车 B 匀加速, 木块 C 匀减速, 在小车 B 和木块 C 第 2 次碰撞前, 设滑块 A 和小车 B 已经达到相同速度 v_1 一起匀速运动, 对滑块 A 和小车 B 系统, 由动量守恒得,

$$m_A v_0 = (m_A + m_B) v_1, \quad (2 \text{ 分})$$

解得 $v_1 = 6 \text{ m/s}$,

由能量守恒得,

$$\frac{1}{2} m_A v_0^2 - \frac{1}{2} (m_A + m_B) v_1^2 = Q_1, \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } Q_1 = 24 \text{ J}; \quad (1 \text{ 分})$$

(3) 滑块 A 和小车 B 以速度 v_1 一起匀速运动, 在小车 B 和木块 C 第 2 次碰撞前, 假设木块 C 未停止运动, 速度为 v_2 , 两次碰撞之间小车 B 和木块 C 的位移均为 x_1 , 由运动学关系得,

$$x_1 = \frac{v_1^2}{2a_B} + v_1 \frac{v_1 - v_2}{a_C}, \quad (1 \text{ 分})$$

$$x_1 = \frac{v_0^2 - v_2^2}{2a_C}, \quad (1 \text{ 分})$$

解得 $v_2 = 2 \text{ m/s}$ 或 $v_2 = 10 \text{ m/s}$ (舍),

所以假设成立, 小车 B 和木块 C 第 2 次碰撞前木块 C 未停止运动, (1 分)

$$x_1 = 30 \text{ m},$$

设小车 B 和木块 C 第 2 次碰撞后速度分别为 v_{B1} 和 v_{C1} , 弹性碰撞满足

$$m_B v_1 + m_C v_2 = m_B v_{B1} + m_C v_{C1}, \quad (1 \text{ 分})$$

$$\frac{1}{2} m_B v_1^2 + \frac{1}{2} m_C v_2^2 = \frac{1}{2} m_B v_{B1}^2 + \frac{1}{2} m_C v_{C1}^2, \quad (1 \text{ 分})$$

解得 $v_{B1} = v_2 = 2 \text{ m/s}$, $v_{C1} = v_1 = 6 \text{ m/s}$,

设在小车 B 和木块 C 第 3 次碰撞前, 滑块 A 和小车 B 已经达到相同速度 v_3 一起匀速运动,

对滑块 A 和小车 B 系统, 由动量守恒得,

$$m_A v_1 + m_B v_2 = (m_A + m_B) v_3, \quad (1 \text{ 分})$$

解得 $v_3 = 5 \text{ m/s}$,

设小车 B 和木块 C 第 2 次碰撞后到第 3 次碰撞前的过程中, 小车 B 和木块 C 的位移均为 x_2 , 第 3 次碰撞前 C 的速度为 v_4 , 由运动学关系得,

$$x_2 = \frac{v_3^2 - v_2^2}{2a_B} + v_3 \frac{v_3 - v_4}{a_C}, \quad (1 \text{ 分})$$

$$x_2 = \frac{v_1^2 - v_4^2}{2a_C}, \quad (1 \text{ 分})$$

解得 $v_4 = 3 \text{ m/s}$ 或 $v_4 = 7 \text{ m/s}$ (舍), $x_2 = 13.5 \text{ m}$,

同理,小车 B 和木块 C 第 3 次碰撞前木块 C 未停止运动,

$$x_C = x_1 + x_2, \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得 } x_C = 43.5 \text{ m}。 \quad (1 \text{ 分})$$

33.【答案】(1)BDE(5 分) (2)① L_0 ② $I^2 R t - \left(p_0 + \frac{G \sin \theta}{S}\right) S L_0$

【解析】(1)A. 轮胎打足气后,不会被压扁,是因为轮胎内气体压强大于轮胎外部压强,故 A 错误;B. 绝热汽缸中气体向真空膨胀,属于自由扩散现象,故气体对外界不做功、不吸热,所以体积增大,但内能保持不变,故 B 正确;C. 如果该物质是气体,因为气体分子间有间隙,所以 ρV_0 不是每个分子的质量,即单位质量的这种物质具有的分子数不为 $\frac{1}{\rho V_0}$,故 C 错误;D. 两个分子在靠近的过程中,分子势能可能先减小后增大,例如两个分子间距从无限远到小于 r_0 的过程中,故 D 正确;E. 农业生产中,锄松地面的土壤,是为了破坏土壤表面层的毛细管,减少水分的蒸发,故 E 正确。故选 BDE。

$$(2)① \text{ 气体等压变化,则由盖一吕萨克定律有 } \frac{L_0 S}{T_0} = \frac{L_1 S}{2T_0},$$

$$\text{活塞移动的距离 } x = L_1 - L_0,$$

$$\text{解得 } x = L_0;$$

$$② \text{ 设该气体压强为 } p,$$

$$\text{有 } pS = p_0 S + G \sin \theta,$$

$$\text{气体对外界做功 } W = -pSx,$$

$$\text{吸收的热量 } Q = I^2 R t,$$

$$\text{由热力学第一定律有 } \Delta U = Q + W,$$

$$\text{解得 } \Delta U = I^2 R t - \left(p_0 + \frac{G \sin \theta}{S}\right) S L_0。$$

34.【答案】(1)ACD(5 分) (2)① $\sqrt{2}$ ② $\frac{4+2\sqrt{3}}{3} \pi h^2$

【解析】(1)A. 设周期为 T ,有 $t_1 = 3.75 \text{ s}$, $A = 2 \text{ cm}$,则 $\frac{t_1}{T} \times 4A = 50 \text{ cm}$,解得 $T = 0.6 \text{ s}$,由题图知,波长 $\lambda = 12 \text{ m}$,则速度 $v = \frac{\lambda}{T} = 20 \text{ m/s}$,故 A 错误;B. P 点不在平衡位置、波峰或波谷,且波沿 x 轴正方向传播,质点由平衡位置向波峰运动的过程中,速度越来越小,由波峰向平衡位置运动的过程中,速度越来越大,所以在 3.75 s 内即 $\left(6 + \frac{1}{4}\right)T$ 内,质点 P 通过的总路程小于 50 cm ,故 B 正确;C. 设质点 P 的振动方程为 $y = 2 \sin(\omega t + \varphi_0) \text{ cm}$,因为 $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{10}{3} \pi \text{ rad/s}$,所以 $y = 2 \sin\left(\frac{10}{3} \pi t + \varphi_0\right) \text{ cm}$,当 $t = 0$ 时 $y = 1 \text{ cm}$,代入方程解得 $\varphi_0 = \frac{\pi}{6}$ (另一值舍去),所以质点 P 的振动方程为 $y = 2 \sin\left(\frac{10}{3} \pi t + \frac{\pi}{6}\right) \text{ cm}$,故 C 错误;D. 质点只在平衡位置附近振动,不随波迁移,故 D 错误;E. 平衡位置为 $x = 6.5 \text{ m}$ 和 $x = 12.5 \text{ m}$ 的质点相差半个波长,振动情况总是相反,故 E 正确。故选 ACD。

(2)①用面积 $S_1 = \pi h^2$ 的黑纸片覆盖在液面上,液面上方恰好无光线射出,则从点光源 S 发出的光线

射到黑纸片的边缘处恰好发生全反射,临界角为 C ,光路图如图甲所示,

$$S_1 = \pi r_1^2 = \pi h^2,$$

由几何关系得, $\tan C = \frac{r_1}{h},$

由全反射知识有 $\sin C = \frac{1}{n},$

解得 $n = \sqrt{2};$

②剪出一个面积 $S_2 = \frac{1}{3} \pi h^2$ 的圆孔后,设透光部分的半径为 r_2 ,射出光线的

最大入射角为 i ,对应的折射角为 θ ,光路图如图乙所示,

$$S_2 = \pi r_2^2 = \frac{1}{3} \pi h^2,$$

解得 $r_2 = \frac{\sqrt{3}}{3} h,$

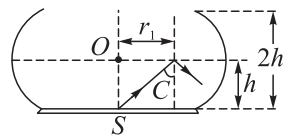
由几何关系得, $\tan i = \frac{r_2}{h},$

根据折射定律有 $n = \frac{\sin \theta}{\sin i},$

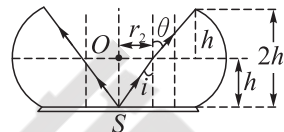
缸口的最小半径 $r_3 = r_2 + h \tan \theta,$

缸口的最小面积 $S_3 = \pi r_3^2,$

解得 $S_3 = \frac{4+2\sqrt{3}}{3} \pi h^2.$



甲



乙