

2023 届高三考试 理科综合试题参考答案

1. B 【解析】本题主要考查糖类,考查学生的理解能力。病毒没有细胞结构,但其核酸中含有核糖或脱氧核糖,B项错误。
2. D 【解析】本题主要考查酶的相关知识,考查学生的理解能力和实验探究能力。酶应该在低温条件下保存,不能在酶促反应的适宜温度条件下保存,A项错误;在一定范围内,随着底物浓度的增大,酶促反应速率逐渐加快,但酶活性不变,B项错误;酶能降低化学反应的活化能,但不能为反应提供活化能,C项错误;胃蛋白酶属于蛋白质,在水解羊血清蛋白后,胃蛋白酶的性质不变,仍能与双缩脲试剂发生紫色反应,D项正确。
3. A 【解析】本题主要考查群落的演替,考查学生的理解能力和解决问题能力。阶段1的中后期开始出现灌木,A项错误。
4. C 【解析】本题主要考查水盐平衡调节,考查学生的理解能力和解决问题能力。肾源性尿崩症是由肾脏细胞表面缺乏抗利尿激素受体导致的,患者对水的重吸收减弱,尿量增多,血浆渗透压升高,刺激下丘脑渗透压感受器产生兴奋,兴奋通过神经传至大脑皮层的感觉中枢,引起渴觉,同时肾源性尿崩症患者体内的抗利尿激素含量高于健康人体内的,通过注射抗利尿激素难以缓解症状,A、B、D项正确;肾源性尿崩症患者有多尿的症状,细胞外液中大量水分被排出,从而导致患者的细胞外液渗透压升高,高于健康人的,C项错误。
5. C 【解析】本题主要考查跨膜运输,考查学生的理解能力和解决问题能力。丙酮酸顺浓度梯度通过孔蛋白M,属于协助扩散,B项错误;在 H^+ 的协助下,丙酮酸逆浓度梯度通过蛋白X,该运输方式属于主动运输,但该运输方式不消耗ATP,说明蛋白X转运丙酮酸时也转运 H^+ ,可以推测线粒体膜间隙的 H^+ 浓度高于线粒体基质的,丙酮酸进入膜间隙所需能量来自 H^+ 的势能,A项错误,C项正确。
6. D 【解析】本题主要考查伴性遗传,考查学生的理解能力和解决问题能力。在某些环境因素作用下母鸡(ZW)会转变成公鸡,因此公鸡的性染色体组成为ZZ或ZW,A项错误;芦花母鸡($Z^B W$)与性逆转的非芦花公鸡($Z^b W$)交配,子代基因型为 $Z^B Z^b$ (芦花公鸡)、 $Z^B W$ (芦花母鸡)、 $Z^b W$ (非芦花母鸡),子代芦花鸡有公鸡和母鸡,C项错误;芦花母鸡($Z^B W$)和非性逆转的非芦花公鸡($Z^b Z^b$)交配,子代基因型为 $Z^B Z^b$ (芦花公鸡)、 $Z^b Z^b$ (非芦花母鸡),D项正确。
7. D 【解析】本题主要考查化学与生活,侧重考查学生对基础知识的认知能力。绢是丝织品,主要成分为蛋白质,蛋白质为有机化合物,A项不符合题意;竹筒中富含纤维素,纤维素为有机化合物,B项不符合题意;牛皮的主要成分为蛋白质,C项不符合题意;鎏金双雁银钹是金属制品,D项符合题意。
8. B 【解析】本题主要考查阿伏加德罗常数,侧重考查学生对基础知识的认知能力。 D_2O 的摩尔质量为 $20 g \cdot mol^{-1}$, $1.8 g D_2O$ 中含有的电子数小于 N_A ,A项错误;标准状况下, SO_3 不是气态,不能用 $22.4 L \cdot mol^{-1}$ 计算,C项错误;溶液的体积未知,D项错误。
9. C 【解析】本题主要考查化学实验,侧重考查学生对实验装置的理解能力。图③实验中的反

【★高二理科综合·参考答案 第1页(共13页)★】

应为前后气体体积相等的反应,对于此类反应,气体总压强的改变不会引起平衡的移动,故该实验无法探究气体总压强对化学平衡的影响,C项错误。

10. D 【解析】本题主要考查常见有机物的结构与性质,侧重考查学生对基础知识的理解能力。W的分子中所有碳原子可能共面,A项错误;W的分子中含有4种官能团,B项错误;1 mol W最多能消耗1 mol Na,C项错误。来源:高三答案公众号
11. C 【解析】本题主要考查元素推断,侧重考查元素化合物知识。由题干信息可知,Z原子的最外层电子数为其核外电子层数的3倍,故Z为O,根据多孔储氢材料前驱体结构图可知,Y周围形成了4个单键,再结合信息M、W、X、Y、Z五种元素原子序数依次增大,故Y为N,M只形成一个单键,M为H,X为C,则W为B。原子半径: $W > Z > M$,A项错误; C_2H_6 中含有非极性共价键,B项错误;C、N间不能形成双原子分子,D项错误。
12. C 【解析】本题主要考查电化学,侧重考查学生对电化学知识的理解能力。图1装置工作时,电极a的电极反应式为 $Ce_2O_3 - 2e + 6H^+ \rightarrow 2Ce^{4+} + 3H_2O$,同时有阳离子从左侧阳极区通过离子交换膜进入右侧阴极区,根据电荷守恒,当电路中有2 mol电子转移时,阳极区增加的质量为1 mol Ce_2O_3 的质量,同时有带2 mol电荷的阳离子(Ce^{4+} 、 H^+)从阳极区移向阴极区,对比可知,增加的质量大于减少的质量,故图1装置工作一段时间后阳极区溶液的质量增加,C项错误。
13. D 【解析】本题主要考查酸碱滴定,侧重考查学生对图像的分析能力和理解能力。由a点可知,滴定分数为0.6,此时溶液中存在: $5c(Na^+) = 3c(H_2R) + 3c(HR^-) + 3c(R^{2-})$,A项错误;由c点可知,pH=7,滴定分数为1.5,此时溶液中溶质 Na_2R 、 $NaHR$ 的物质的量之比为0.5:0.5,则 H_2R 的 $K_{a2} = \frac{c(H^+)c(R^{2-})}{c(HR^-)} = \frac{10^{-7} \times 0.5}{0.5} = 1.0 \times 10^{-7}$,此时b点溶液中的溶质为 $NaHR$,溶液显酸性,则 HR^- 的电离程度大于其水解程度,因此 $c(R^{2-}) > c(H_2R)$,B项错误;c点溶液可看作等物质的量的 $NaHR$ 、 Na_2R 的混合溶液,根据电荷守恒可知, $c(Na^+) + c(H^+) = c(HR^-) + 2c(R^{2-}) + c(OH^-)$,又pH=7,则 $c(Na^+) = c(HR^-) + 2c(R^{2-})$,由物质组成可知, $c(Na^+) = 1.5c(H_2R) + 1.5c(HR^-) + 1.5c(R^{2-})$,两式联立可得 $c(R^{2-}) = c(HR^-) + 3c(H_2R)$,C项错误。
14. C 【解析】本题考查原子物理学,目的是考查学生的理解能力。 α 粒子的速度只有光速c的十分之一,选项A错误;在 α 、 β 、 γ 粒子中, α 粒子的电离本领最强,穿透能力最弱,选项B错误;铀238发生 α 衰变后,生成的新核的质量数比铀238的质量数少4,电荷数比铀238的电荷数少2,因此生成的新核的中子数比铀238的中子数少2,选项C正确;根据爱因斯坦质能方程可知,该衰变过程中放出的核能为 Δmc^2 ,选项D错误。
15. A 【解析】本题考查物体的平衡条件,目的是考查学生的推理论证能力。设货物的质量为m,木板的倾角为 θ ,货物与木板间的动摩擦因数为 μ ,对货物,根据物体的平衡条件有 $mg \sin \theta = \mu mg \cos \theta$,又 $\tan \theta = \frac{1.2}{\sqrt{2^2 - 1.2^2}} = \frac{3}{4}$,解得 $\mu = \frac{3}{4}$,选项A正确。
16. D 【解析】本题考查静电场,目的是考查学生的推理论证能力。因为电场线的疏密表示电场强度的大小,所以B、C两点间的平均电场强度大于C、D两点间的平均电场强度,由 $U = Ed$ 可得B、C两点间的电势差大于C、D两点间的电势差,选项A错误;沿电场线方向电势

【★高二理科综合·参考答案 第2页(共13页)★】

逐渐降低,因此 $\varphi_B > \varphi_C > 0$,选项 B 错误;电子从 B 点运动到 D 点的过程中,受到的电场力方向与速度方向相反,电场力做负功,电势能增加,因此电子在 B 点时的电势能小于在 D 点时的电势能,选项 C 错误;电子从 B 点运动到 D 点的过程中做减速直线运动,则电子从 B 点运动到 C 点过程中的平均速度大于从 C 点运动到 D 点过程中的平均速度,由 $v = \frac{x}{t}$ 可知,电子从 B 点运动到 C 点的时间小于其从 C 点运动到 D 点的时间,选项 D 正确。

17. C 【解析】本题考查动量守恒定律,目的是考查学生的创新能力。设喷出的气体沿飞机模型初速度方向的速度分量大小为 v_x ,沿飞机模型末速度方向的速度分量大小为 v_y ,在这两个方向上,根据动量守恒定律分别有 $Mv = mv_x$ 、 $0 = (M - m)v - mv_y$,该飞机模型喷出的气体的速度大小 $v' = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$,解得 $v' = \frac{\sqrt{2M^2 - 2Mm + m^2}}{m}v$,选项 C 正确。

18. B 【解析】本题考查电磁感应,目的是考查学生的推理论证能力。设内切圆线框的半径为 r ,则正方形线框的边长为 $2r$,外接圆线框的半径为 $\sqrt{2}r$,因此外接圆、正方形、内切圆线框的周长分别为 $C_1 = 2\sqrt{2}\pi r$ 、 $C_2 = 8r$ 、 $C_3 = 2\pi r$,面积分别为 $S_1 = 2\pi r^2$ 、 $S_2 = 4r^2$ 、 $S_3 = \pi r^2$,三个线框的材料和粗细均相同,根据电阻定律可知,外接圆、正方形、内切圆线框的电阻之比 $R_1 : R_2 : R_3 = C_1 : C_2 : C_3 = \sqrt{2}\pi : 4 : \pi$,根据法拉第电磁感应定律有 $I = \frac{E}{R} = \frac{\Delta B}{\Delta t} \cdot \frac{S}{R}$,可得外接圆、正方形、内切圆线框中产生的感应电流之比 $I_1 : I_2 : I_3 = \sqrt{2} : 1 : 1$,即 $I_1 > I_2 = I_3$,选项 B 正确。

19. BC 【解析】本题考查平抛运动与直线运动,目的是考查学生的推理论证能力。若侦查员能落到小船上,则侦查员在空中运动的时间 $t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$,其中 $h = 5$ m,在时间 t 内,小船驶出的距离 $x = \frac{1}{2}at^2$,其中 $a = 7$ m/s²,设在侦查员恰好落到船头的情况下,侦查员的起跳速度大小为 v_1 ,有 $v_1 t = x$,设在侦查员恰好落到船尾的情况下,侦查员的起跳速度大小为 v_2 ,有 $v_2 t + L = x$,其中 $L = 2$ m,解得 $v_1 = 3.5$ m/s, $v_2 = 1.5$ m/s,因此要使侦查员落到船上,侦查员的起跳速度大小应满足的条件为 1.5 m/s $\leq v \leq 3.5$ m/s,选项 B、C 正确。

20. BD 【解析】本题考查万有引力,目的是考查学生的推理论证能力。设地球的质量为 M ,半径为 R ,有 $v_1 = \sqrt{\frac{GM}{R}}$,又 $v_1 = \sqrt{gR}$,解得 $R = \frac{v_1^2}{g}$ 、 $M = \frac{v_1^4}{gG}$,选项 A 错误、B 正确;设“风云三号”G 星的线速度大小为 v ,有 $\frac{GM}{r^2} = \frac{v^2}{r}$,解得 $v = v_1^2 \sqrt{\frac{1}{gr}}$,选项 C 错误;“风云三号”G 星的周期 $T = \frac{2\pi r}{v} = \frac{2\pi r \sqrt{gr}}{v_1^2}$,选项 D 正确。来源:高三答案公众号

21. AD 【解析】本题考查交变电流,目的是考查学生的推理论证能力。因为三个灯泡均正常发光,所以灯泡 L 两端的电压 $U_L = 40$ V,可得原线圈 1 两端的电压 $U_1 = 220$ V $U_L = 180$ V,选项 A 正确;根据理想变压器电压与匝数的关系有 $\frac{U_1}{n_1} = \frac{U_2}{n_2} = \frac{U_3}{n_3}$,其中 $U_2 = 12$ V、 $U_3 = 18$ V、 $n_2 = 30$,解得原线圈 1 与副线圈 3 的匝数分别为 $n_1 = 450$ 、 $n_3 = 45$,选项 B、C 均错误;

【★高二理科综合·参考答案 第 3 页(共 13 页)★】

对理想变压器,根据功率关系有 $U_1 I_1 = P_1 + P_2$,其中 $P_1 = 36 \text{ W}$ 、 $P_2 = 54 \text{ W}$,解得通过灯泡 L 的电流有效值 $I_1 = 0.5 \text{ A}$,选项 D 正确。

22. (1) 0.810 (2分)

(2) $\frac{g\Delta m}{m}$ (2分)

(3) km (2分)

【解析】本题考查牛顿第二定律,目的是考查学生的实验探究能力。

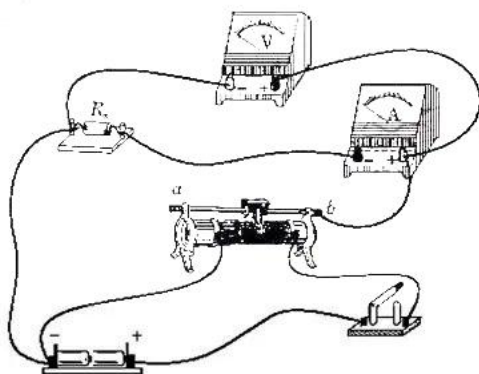
(1) 根据匀变速直线运动的规律有 $\Delta x = a(3 \times 5T)^2$,解得 $a = \frac{\Delta x}{(15T)^2} = \frac{(0.1649 - 0.0460)}{(15 \times 0.02)^2} \text{ m/s}^2 = 0.810 \text{ m/s}^2$ 。

(2) 根据牛顿第二定律,对 A、B 组成的系统有 $(m + \Delta m)g - (m - \Delta m)g = 2ma$,解得 $a = \frac{g\Delta m}{m}$ 。

(3) 由 $a = \frac{g\Delta m}{m}$ 变形可得 $a = \frac{g}{m} \cdot \Delta m$,因此 $k = \frac{g}{m}$,解得 $g = km$ 。

23. (1) E (2分)

(2) 如图所示 (2分)



(3) a (1分)

(4) 44.0 (43.8~44.2 均可给分) (2分)

(5) 大于 (2分)

【解析】本题考查伏安法测电阻,目的是考查学生的实验探究能力。

(1) 因为 $I = \frac{3 \text{ V}}{1.8 \text{ k}\Omega} = 1.67 \text{ mA}$,所以电流表应选用 A_2 。

(3) 为保证电路安全,闭合开关 S 前,应将滑动变阻器的滑片移至 a 端。

(4) 根据题图丙可知,压敏电阻的 $R_x - F$ 图线过点 (44.0 N, 1.28 k Ω),因此当压敏电阻所受的压力大小为 44.0 N 时,压敏电阻的阻值为 1.28 k Ω 。

(5) 若考虑电流表 A_2 的内阻,则根据题图甲电路有 $R_0 + R_A = \frac{U}{I} = R_{\text{测}}$,因此 $R_{\text{测}} > R_0$ 。

24. 【解析】本题考查力学综合,目的是考查学生的创新能力。

(1) 在木板全部固定的情况下,当滑块恰好能够滑至第三块木板的右端时 v_0 具有最大值

【★高二理科综合·参考答案 第 4 页(共 13 页)★】

$v_{0\max}$, 根据动能定理有

$$\mu MgL - 2\mu MgL - 3\mu MgL = 0 - \frac{1}{2}Mv_{0\max}^2 \quad (2 \text{分})$$

解得 $v_{0\max} = 6 \text{ m/s}$ (1分)

要想获奖, v_0 的取值范围为 $0 < v_0 \leq 6 \text{ m/s}$ 。(1分)

(2) 在木板不固定, 且从左向右按照 A、B、C 的方式放置的情况下, 当滑块在 A 上滑动时, 滑块与 A 之间的滑动摩擦力大小

$$f_1 = \mu Mg = 2.5 \text{ N}$$

A、B、C 整体所受地面的最大静摩擦力 $f_{\max 1} = \mu(M+3m)g = 5.5 \text{ N}$

因为 $f_1 < f_{\max 1}$, 所以当滑块在 A 上滑动时, A、B、C 均静止 (1分)

当滑块在 B 上滑动时, 滑块与 B 之间的滑动摩擦力大小

$$f_2 = 2\mu Mg = 5 \text{ N}$$

B、C 整体所受地面的最大静摩擦力

$$f_{\max 2} = \mu(M+2m)g = 4.5 \text{ N}$$

因为 $f_2 > f_{\max 2}$, 所以当滑块在 B 上滑动时, B、C 一起做匀加速直线运动, 而滑块做匀减速直线运动 (1分)

根据牛顿第二定律可知, 当滑块在 B 上滑动时, 滑块和 B、C 整体的加速度大小分别为

$$a_1 = \frac{f_2}{M} = 2 \text{ m/s}^2, a_2 = \frac{f_2 - f_{\max 2}}{2m} = 0.25 \text{ m/s}^2 \quad (1 \text{分})$$

若滑块恰好在滑到 C 上时与 C 达到共同速度, 因为滑块与 C 之间的最大静摩擦力 ($f_3 = 3\mu Mg = 7.5 \text{ N}$) 大于滑块与 C 整体做匀减速直线运动时 C 所受地面的摩擦力 [$f_3' = \mu(M+m)g = 3.5 \text{ N}$], 所以滑块与 C 达到共同速度后将不会再相对 C 滑动, B、C 一起做匀减速直线运动直到停止, 则可获得一等奖, 且 v_0 具有最小值。设滑块刚滑上 B 时的速度大小为 v_1 , 经时间 t_1 恰好滑到 C 上且与 C 达到大小为 v_2 的共同速度, 根据匀变速直线运动的规律有

$$v_1 - a_1 t_1 = v_2 \quad (1 \text{分})$$

$$v_2 = a_2 t_1 \quad (1 \text{分})$$

$$\frac{v_1^2 - v_2^2}{2a_1} = \frac{v_2^2}{2a_2} = L \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } v_1 = \frac{3\sqrt{6}}{2} \text{ m/s}$$

对滑块从刚滑上 A 到刚滑上 B 的过程, 根据动能定理有

$$\mu MgL = \frac{1}{2}Mv_1^2 - \frac{1}{2}Mv_{0\min}^2 \quad (1 \text{分})$$

$$\text{解得 } v_{0\min} = \frac{\sqrt{78}}{2} \text{ m/s}。 \quad (1 \text{分})$$

25. 【解析】本题考查带电体在复合场中的运动, 目的是考查学生的模型建构能力。

(1) 小球从被释放至通过小孔 S 的过程中做自由落体运动, 有

$$v^2 = 2gh \quad (1 \text{分})$$

【★高二理科综合·参考答案 第 5 页(共 13 页)★】

解得 $v = \sqrt{2gh}$ (1分)

小球通过 P 点后做匀速直线运动, 根据物体的平衡条件有

$$qE = mg \quad (1分)$$

$$\text{解得 } m = \frac{qE}{g} \quad (1分)$$

(2) 因为 $qE = mg$, 所以小球在圆筒内做匀速圆周运动, 设小球第一次与圆筒内壁在 A 点碰撞, 运动轨迹如图甲所示, 由于小球与圆筒内壁发生两次碰撞后沿 OP 方向射出, 因此 SA

$$\text{弧对应的圆心角 } \theta = \frac{\pi}{2} \quad (2分)$$

根据几何关系可知, 小球在圆筒内做匀速圆周运动的半径

$$r = R \quad (1分)$$

洛伦兹力提供小球在圆筒内做圆周运动所需的向心力, 有

$$qvB = m \frac{v^2}{r} \quad (1分)$$

$$\text{解得 } R = \frac{E \sqrt{2gh}}{gB} \quad (1分)$$

(3) 设此种情况下小球通过小孔 S 时的速度大小为 v' , 有

$$v'^2 = 2g \times 3h \quad (1分)$$

设此种情况下小球在圆筒内做匀速圆周运动的半径为 r' , 有

$$qv'B = m \frac{v'^2}{r'} \quad (1分)$$

$$\text{可得 } r' = \frac{E \sqrt{6gh}}{gB} \quad (1分)$$

由于 $r' = \sqrt{3}r$, 根据几何关系可知, 小球从通过小孔 S 至第一次与圆筒内壁碰撞前瞬间的轨迹圆弧对应的圆心角 $\theta' = \frac{\pi}{3}$, 小球的运动轨迹如图乙所示, 小球与圆筒内壁碰撞两次后, 从

小孔 S 竖直向上射出圆筒 (2分)

根据对称性可知, 小球第二次通过小孔 S 后恰好可以回到释放点 (1分)

设小球从被释放至第一次通过小孔 S 的时间为 t_1 , 有

$$3h = \frac{1}{2}gt_1^2 \quad (1分)$$

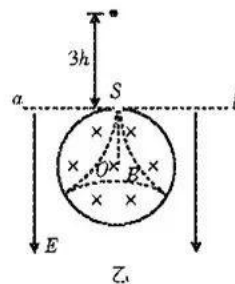
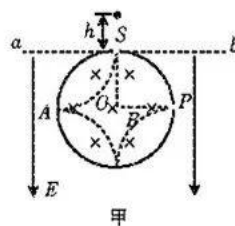
$$\text{解得 } t_1 = \sqrt{\frac{6h}{g}}$$

$$\text{小球在圆筒内做圆周运动的周期 } T = \frac{2\pi r'}{v'} \quad (1分)$$

$$\text{小球第一次在圆筒内运动的时间 } t_2 = \frac{3\theta' T}{2\pi} \quad (1分)$$

$$\text{解得 } t_2 = \frac{\pi E}{gB}$$

$$\text{又 } t = 2t_1 + t_2 \quad (1分)$$



$$\text{解得 } t = 2\sqrt{\frac{6h}{g}} + \frac{\pi E}{gB} \quad (1 \text{ 分})$$

26. (1) 浓氨水(1分); 除去 CO_2 中混有的 HCl 气体(2分); 防止倒吸(1分)
 (2) K_2 (1分); 关闭活塞 K_2 , 打开活塞 K_1 (2分)
 (3) 降低温度, 有利于制得浓度较大的 NH_4HCO_3 溶液(或其他合理答案, 2分)
 (4) $2\text{LaCl}_3 + 6\text{NH}_4\text{HCO}_3 \xrightarrow{\quad} \text{La}_2(\text{CO}_3)_3 \downarrow + 3\text{CO}_2 \uparrow + 3\text{H}_2\text{O} + 6\text{NH}_4\text{Cl}$ (2分)
 (5) La^{3+} 完全沉淀, 再滴入碳酸氢钠溶液, 水解使溶液的碱性增强, pH 发生突跃(2分)
 (6) 7 : 1(2分)

【解析】本题主要考查探究 $\text{La}_2(\text{CO}_3)_3$ 的制备方法, 考查学生对化学实验的设计能力和理解能力。

(1) 要制备 NH_4HCO_3 , 应先通 NH_3 , 因此需先打开 K_2 和 K_3 , 由于 NH_3 极易溶于水, 故溶解 NH_3 应防止倒吸, 因此使用宽大的硬质玻璃管的作用是防倒吸。

(3) 由于气体的溶解度随温度升高而减小, 因此三颈烧瓶放入冷水中可增大 NH_3 的溶解度, 制得浓度较大的 NH_4HCO_3 溶液。

(5) 利用手持技术测定溶液的 pH 从而监控反应过程, La^{3+} 完全沉淀, 再滴入碳酸氢钠溶液, 碳酸氢钠水解使溶液的碱性增强, pH 发生突跃。

(6) 滴定时消耗 EDTA 溶液的物质的量为 $60.00 \times 10^{-3} \text{ L} \times 0.5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} = 0.03 \text{ mol}$, 根据反应 $\text{La}^{3+} + \text{H}_2\text{Y}^{2-} \xrightarrow{\quad} \text{LaY} + 2\text{H}^+$ 可知, $n(\text{La}^{3+}) = 0.03 \text{ mol}$ 。

设试样中含有 $\text{La}_2(\text{CO}_3)_3$ 的物质的量为 $x \text{ mol}$, $\text{La}(\text{OH})\text{CO}_3$ 的物质的量为 $y \text{ mol}$ 。则

$$\begin{cases} 2x + y = 0.03 \\ 458x + 216y = 6.844 \end{cases}$$

$$\text{解得} \begin{cases} x = 0.014 \\ y = 0.002 \end{cases}$$

因此产品中 $n(\text{碳酸镧}) : n(\text{碱式碳酸镧}) = 7 : 1$ 。

27. (1) 粉碎钛铁矿(或适当加热、搅拌混合物等其他合理答案, 1分); $\text{FeTiO}_3 + 4\text{H}^+ + 4\text{Cl}^- \xrightarrow{\quad} \text{Fe}^{2+} + \text{TiOCl}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$ (2分)
 (2) 取少量最后一次洗涤液于试管中, 滴入铁氰化钾溶液, 未观察到蓝色沉淀, 说明富钛渣已洗涤干净(或其他合理答案, 2分)
 (3) $2\text{Fe}^{2+} + 2\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2 \xrightarrow{\quad} 2\text{FePO}_4 \downarrow + 4\text{H}^+ + 2\text{H}_2\text{O}$ (2分); 磷酸根过量, 可以减少铁的其他形式的沉淀, 提高 FePO_4 的纯度(或提供较强的酸性环境等其他合理答案, 2分)
 (4) 4(1分); 温度高于 40°C 时, H_2O_2 和氨水受热分解, Ti 元素浸出率下降(2分)
 (5) $\text{Li}_{1-x}\text{FePO}_4 + x\text{Li}^+ + xe^- \xrightarrow{\quad} \text{LiFePO}_4$ (2分)

【解析】本题主要考查以钛铁矿为原料合成电极材料的工艺流程, 考查学生对元素化合物知识的理解能力和应用能力。

(1) 通过粉碎钛铁矿、适当加热、搅拌混合物等都可以加快“溶浸”时的浸取速率。

(3) “沉铁”过程通过控制 $\frac{n(\text{H}_3\text{PO}_4)}{n(\text{Fe}^{2+})} = 3.5$, 提供较强的酸性环境, 且磷酸根过量, 可以减少铁的其他形式的沉淀, 提高 FePO_4 的纯度。

【★高二理科综合·参考答案 第7页(共13页)★】

(4)根据化合物价态和为零进行计算,设有 x 个过氧键,则 $2x+2(15-2x)=22, x=4$ 。

28. (1) 180.6(2分)

(2)铬盐(1分);随温度升高, C_2H_6 的转化率升高,但 C_2H_4 的选择性降低(2分)

(3)>(1分)来源:高三答案公众号

(4)<(1分);由盖斯定律知 $\Delta H_4=3\Delta H_3-2\Delta H_2, K_p=\frac{c^3}{b^2}$,由表2数据可知,温度升高, K_p 减小,故 $\Delta H_4<0$ (2分)

(5)AD(1分);1:3:4(2分); $\frac{(\frac{0.05}{1.25} \times 0.125a) \times (\frac{0.8}{1.25} \times 0.125a)^2}{(\frac{0.2}{1.25} \times 0.125a)^2}$ (或其他合理答案,2分)

【解析】本题主要考查化学反应原理,考查学生对化学反应原理知识的理解能力。

(3)随着温度的升高,反应 i 的 K_p 增大,说明该反应的正反应为吸热反应,即正反应的活化能大于逆反应的活化能。

(5)715 K 下达到平衡时,设平衡时 C_3H_6 、 C_4H_8 的物质的量均为 x mol, C_2H_4 的物质的量为 y mol,根据碳元素守恒可知平衡时 CH_3I 的物质的量为 $(1-7x-2y)$ mol,由碘元素守恒可知平衡时 HI 的物质的量为 $(7x+2y)$ mol,平衡时气体总物质的量为 $(1+2x+y)$ mol,结合 C_3H_6 、 C_4H_8 的物质的量分数均为 8%, C_2H_4 的物质的量分数为 4%,可求出 $x=0.1, y=0.05$,故平衡时 CH_3I 的物质的量为 0.2 mol,平衡时气体总物质的量为 1.25 mol,则平衡时气体总压强为 0.125a MPa,反应 i 的压强平衡常数 $K_p = \frac{(\frac{0.05}{1.25} \times 0.125a) \times (\frac{0.8}{1.25} \times 0.125a)^2}{(\frac{0.2}{1.25} \times 0.125a)^2}$ MPa。

29. (1) O_3 作用下,每穗籽粒平均数量几乎不变,但玉米百粒重明显下降(每点1分,共2分)

(2)层析液(1分) O_2 、ATP、[H](答出2点给1分,答出3点给2分,2分)

(3) O_3 使气孔导度下降,玉米吸收的 CO_2 减少,但胞间 CO_2 浓度上升,说明 O_3 导致叶肉细胞对 CO_2 的利用率降低(合理即可,2分) 暗(1分)

【解析】本题主要考查光合作用,考查学生的理解能力、解决问题能力和创新能力。(1)从表中可以看出,在 O_3 的作用下,每穗籽粒平均数量几乎不变,但玉米百粒重明显下降,因此 O_3 会使玉米减产。(2)对玉米叶片中的叶绿素进行分离需要使用层析液,叶绿素含量上升,光反应吸收的光能增加,产生的 O_2 、ATP、[H]也会增加。(3)在 O_3 的作用下,玉米的气孔导度下降,使玉米吸收的 CO_2 减少,但胞间 CO_2 浓度上升,说明 O_3 导致叶肉细胞对 CO_2 的利用率降低。 CO_2 是光合作用暗反应的原料,因此直接影响的是暗反应。

30. (1)效应 T 细胞(1分) 效应 T 细胞与靶细胞密切接触,使靶细胞裂解死亡(2分) 防卫(1分)

(2)药物 X 抑制 NA 的活性,使受体糖链不被水解,从而阻止病毒从宿主细胞释放,使病毒颗粒在被感染细胞表面聚集成簇(3分)

(3)抗体与抗原的结合具有特异性,感染新冠病毒后产生的抗体和记忆细胞对甲型流感病毒可能不起作用(2分)

【★高二理科综合·参考答案 第8页(共13页)★】

【解析】本题主要考查免疫调节,考查学生的理解能力和解决问题能力。(1)当病毒进入细胞时,体液中的抗体难以发挥作用,这时发挥免疫作用的是效应 T 细胞,效应 T 细胞能够与靶细胞密切接触,使靶细胞裂解死亡,病毒从细胞中释放出来,被体液中的抗体消灭,主要体现了免疫系统的防卫功能。(2)依据题意可知,病毒在细胞内复制完成以后,NA 可以催化裂解受体的糖链,使新增殖的病毒从宿主细胞释放出来,由于膜上有 HA 受体,病毒可能会聚集在一起,而 NA 破坏受体后,防止了病毒的聚集;使用药物 X 后,大量病毒颗粒在被感染细胞表面聚集成簇,扩散受阻,说明药物 X 能抑制 NA 的活性,使受体糖链不被水解,阻止病毒从宿主细胞释放,使病毒颗粒在被感染细胞表面聚集成簇。(3)抗体和抗原的结合具有特异性,虽然甲型流感症状与新冠症状相似,但甲型流感病毒与新冠病毒是两种不同的病毒,其表面抗原不相同,感染新冠病毒康复后,机体产生的抗体和记忆细胞只对新冠病毒起作用,对甲型流感病毒可能不起作用。

31. (1)初级(1分) 海底温度低、含氧量少,导致分解者少且分解能力弱(2分)
 (2)物理信息和行为信息(答出 1 点给 1 分,2 分) 信息传递能够调节种间关系,维持生态系统的稳定(2分)
 (3)自然选择(1分)
 (4)间接价值和直接(答出 1 点给 1 分,2 分)

【解析】本题主要考查生态系统,考查学生的理解能力和解决问题能力。(1)藻类是生产者,南极磷虾以生产者为食,属于初级消费者;海底温度低,没有光照,几乎没有生产者制造氧气,氧含量极少,在低温低氧条件下,微生物的数量少,对有机物的分解能力减弱,各种动植物的遗体及动物的排泄物沉积海底不能被分解,所以海底碳储存巨大。(2)根据题意可知,当南极磷虾受到惊吓时,会发出荧光引导同伴进行躲避,属于物理信息;当受到捕食者攻击时,南极磷虾群会同时出现大规模同步性蜕皮,以此来分散捕食者的注意力,属于行为信息。以上事例说明信息传递能够调节种间关系,维持生态系统的稳定。(3)南极磷虾生命力顽强,能在南极严苛且漫长的冬天,利用脱壳生长的方式进行负生长,这是南极磷虾对南极极端恶劣环境的适应,是长期的自然选择的结果。(4)依据题意可知,南极海域对维持生态系统的碳稳定有着十分重要的作用,这属于生物多样性的间接价值;磷虾是目前人们发现的蛋白质含量最高的生物,肉质鲜美,是世界未来的食品库,食用价值属于生物多样性的直接价值。

32. (1)常染色体显性遗传(2分) I-1 和 I-2 皆患甲病,后代儿女都不患甲病,因此甲病为常染色体显性遗传病(2分)
 (2)II-5、II-6(答出 1 个给 1 分,2 分) II-7 不携带乙病的致病基因(2分)
 (3)女(1分) II-6 和 II-7 的基因型分别是 $aaX^B X^b$ 、 $aaX^B Y$,两人生育的女孩两病皆不患;而生育的男孩不患甲病,有 $1/2$ 的概率患乙病,因此他们最好生育女孩(合理即可,答出 1 点给 1 分,全答出给 3 分)

【解析】本题主要考查遗传系谱图的推断和伴性遗传,考查学生的解决问题能力和创新能力。(1)I-1 和 I-2 皆患甲病,生育的后代皆不患甲病,因此该病为显性遗传病,且父亲(I-1)患病,女儿(II-5、II-6)皆不患病,因此该病的致病基因位于常染色体上,即甲病的遗传方式是常染色体显性遗传。(2)根据遗传系谱图可知,乙病是隐性遗传病,但控制乙病的基因 B/b

【★高二理科综合·参考答案 第 9 页(共 13 页)★】

位于常染色体或者 X 染色体上,皆符合题图信息。当基因 B/b 位于常染色体上时,II-4、II-5、II-6、II-7 的基因型均为 Bb;当基因 B/b 位于 X 染色体上时,II-5、II-6 的基因型均为 $X^B X^b$,因此 II-5、II-6 一定是杂合个体,此时 II-7 的基因型是 $X^B Y$,不携带乙病的致病基因。

33. [物理——选修 3 3]

(1) BCE (5 分)

【解析】本题考查热力学知识,目的是考查学生的理解能力。温度是分子平均动能的标志,温度高的物体,分子的平均动能大,选项 A 错误、B 正确;一定质量的某种物体,即使温度不变,内能也可能发生变化,比如零摄氏度的冰化为零摄氏度的水,内能增加,选项 C 正确;物体的内能与温度、体积、物质的多少等因素有关,而分子平均动能只与温度有关,故内能不同的物体,它们分子热运动的平均动能可能相同,选项 D 错误;温度是分子平均动能的标志,温度高,分子平均动能大,但不一定每个分子的动能都大,选项 E 正确。

(2) **【解析】**本题考查气体实验定律,目的是考查学生的推理论证能力。

(i) 设当热力学温度 $T_1=300\text{ K}$ 时,封闭气体的压强为 p_1 ,根据物体的平衡条件有

$$p_1 S = mg + p_0 S \quad (1 \text{ 分})$$

设当热力学温度 $T_2=600\text{ K}$ 时,封闭气体的压强为 p_2 ,根据物体的平衡条件有

$$p_2 S = (M+m)g + p_0 S \quad (1 \text{ 分})$$

根据查理定律有 $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$ (2 分)

解得 $M=2\text{ kg}$ 。 (1 分)

(ii) 设当活塞刚到达卡环处时,封闭气体的热力学温度为 T_0 ,根据盖-吕萨克定律有

$$\frac{HS}{T_0} = \frac{hS}{T_2} \quad (1 \text{ 分})$$

解得 $T_0=720\text{ K}$ (1 分)

因为 $T_3 > T_0$,所以此后封闭气体的体积不变,根据查理定律有

$$\frac{p}{T_3} = \frac{p_2}{T_0} \quad (1 \text{ 分})$$

由(i)可得 $p_2 = \frac{8}{3} \times 10^5\text{ Pa}$

解得 $p = 3.3 \times 10^5\text{ Pa}$ (或 $\frac{10}{3} \times 10^5\text{ Pa}$)。 (2 分)

34. [物理——选修 3 4]

(1) ABE (5 分)

【解析】本题考查振动和波,目的是考查学生的理解能力。声波能绕过某一建筑物传播,这是波的衍射,选项 A 正确;用手机通话时,需要手机接收声波并转化成电磁波,接听者的手机需要把接收到的电磁波转换成声波,选项 B 正确;单摆的周期与其振幅无关,选项 C 错误;振动相位总是相同的两个相邻质点之间的距离等于一个波长,选项 D 错误;做简谐运动的质点,当它经过关于平衡位置对称的两位置时的加速度大小相等,选项 E 正确。

(2) **【解析】**本题考查光的折射与全反射,目的是考查学生的推理论证能力。

(i) 光路如图所示,由几何关系可知,该光线在 M 点的入射角 $i=60^\circ$ (1 分)

设该光线在 M 点的折射角为 r , 有 $n = \frac{\sin i}{\sin r}$ (1分)

解得 $r = 30^\circ$

设临界角为 α , 有 $n = \frac{1}{\sin \alpha}$ (1分)

解得 $\sin \alpha = \frac{\sqrt{3}}{3}$

由几何关系可知, 该光线在 E 点的人射角 $\beta = 60^\circ$ (1分)

因为 $\sin \beta = \frac{\sqrt{3}}{2} > \sin \alpha$, 即 $\beta > \alpha$, 所以该光线射到 E 点时会发生全反射。 (1分)

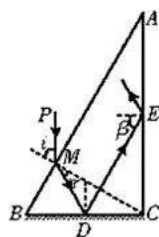
(ii) 由几何关系可知 $DC = MD = MB = L$ (1分)

$DE = 2DC = 2L$ (1分)

该光线从 M 点传播到 E 点的时间 $t = \frac{MD + DE}{v}$ (1分)

又 $n = \frac{c}{v}$ (1分)

解得 $t = \frac{3\sqrt{3}L}{c}$ 。 (1分)



35. [化学——物质结构与性质]

(1) $\begin{array}{|c|c|c|c|} \hline \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow & \uparrow \\ \hline 2s & 2p & & \\ \hline \end{array}$ (2分); 1(1分)

(2) $N > O > C$ (1分); $H < C < N$ (1分)

(3) 1 : 2 (2分); sp^3 (1分)

(4) 两者都是离子晶体, 且阴阳离子电荷量均对应相同, 但 $r(O^{2-}) < r(S^{2-})$, 所以 Cu_2O 的晶格能大, 熔点较高 (2分)

(5) Cu_3SbS_4 (2分); 4 (1分); $(\frac{1}{2}, 0, \frac{1}{4})$ [或 $(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, 0)$, 2分]

【解析】 本题主要考查物质结构, 考查学生对物质结构知识的理解能力和应用能力。

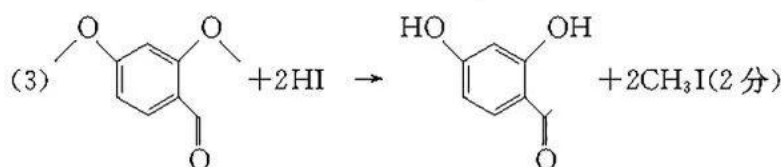
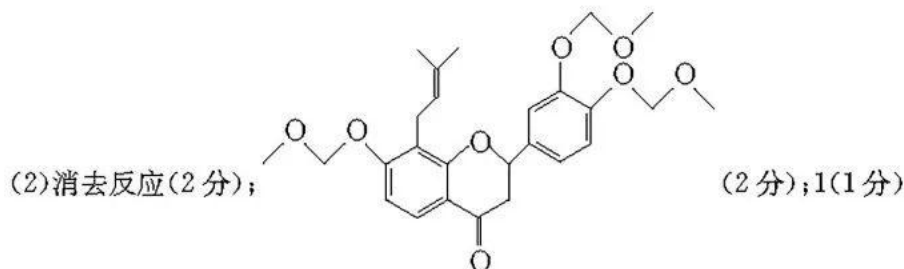
(4) 两者都是离子晶体, 且阴阳离子电荷量均对应相同, 但 $r(O^{2-}) < r(S^{2-})$, 所以 Cu_2O 的晶格能大, 熔点较高。

(5) 根据原子分数坐标, 可以确定 \bullet 表示 Sb 原子, \circ 表示 Cu 原子, \ominus 表示 S 原子。晶胞中 Sb 原子数为 $\frac{1}{8} \times 8 + 1 = 2$, Cu 原子数为 $\frac{1}{2} \times 10 + \frac{1}{4} \times 4 = 6$, S 原子数为 8, 因此该晶体的化学式为 Cu_3SbS_4 。以底面中心的铜原子为例, 在该晶胞中该铜原子连接两个硫原子, 根据晶胞空隙并置的结构特点, 可以确定该铜原子还连接下面晶胞中的两个硫原子, 因此与单个 Cu 键合的 S 有 4 个。距离 Sb(0, 0, 0) 最近的 Cu 原子为晶胞下底面中心的 Cu 原子和左面中最下面的 Cu 原子, 分数坐标分别为 $(\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, 0)$ 、 $(\frac{1}{2}, 0, \frac{1}{4})$ 。

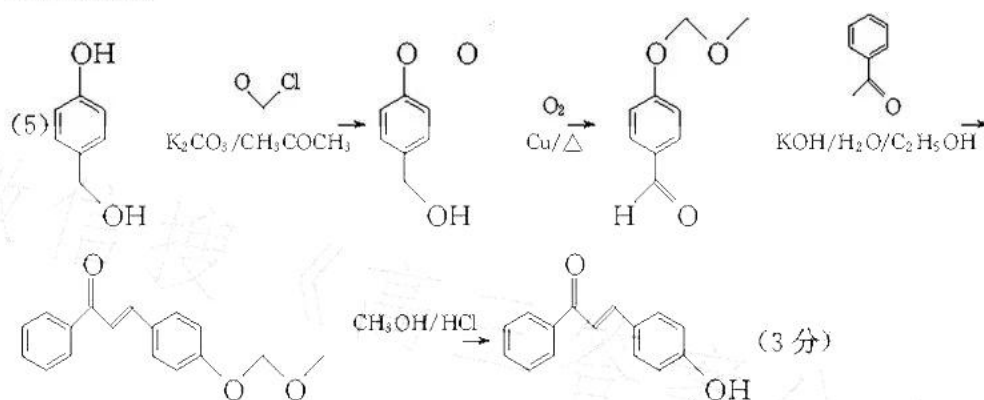
36. [化学——有机化学基础]

(1) 碳碳双键、溴原子 (2分); $C_{10}H_{12}O_3$ (1分)

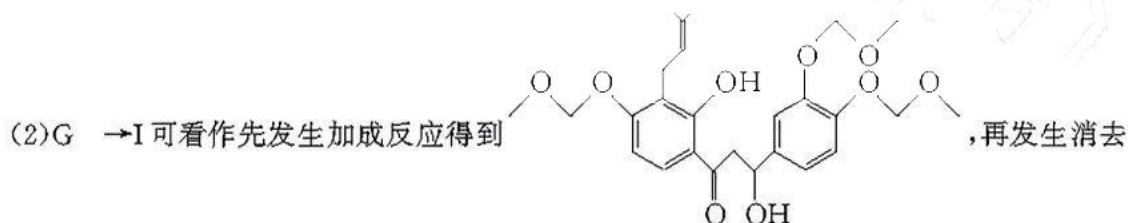
【★高二理科综合·参考答案 第11页(共13页)★】



(4)12(2分)



【解析】本题主要考查有机化学基础,考查学生对合成路线的分析能力和理解能力。



反应得到 I。

(4)满足条件的 M 的结构中含有苯环,取代基有 2 种情况:第 1 种为含有 3 个 OCH₃ 和 1 个 CH₃,共 6 种结构;第 2 种为含有 3 个 CH₂OH 和 1 个 CH₃,共 6 种结构。故满足条件的 M 的结构有 2×6=12 种。

37. [生物——选修 1:生物技术实践]

(1)C₁ 酶、C_x 酶和葡萄糖苷酶(2分)

(2)消除蛋白质所带净电荷对迁移率的影响,并使蛋白质变性(2分)

(3)①刚果红(1分) 透明圈(1分) 来源:高三答案公众号

②不同酶的氨基酸种类、数量、排列顺序不同(或不同酶的空间结构不同)(2分)

(4)①纤维素分解菌 C(2分) 纤维素酶 C 的活力显著高于纤维素酶 A、B 的,因此选择纤维素分解菌 C 进行工业化生产纤维素酶效果更好(3分)

【★高二理科综合·参考答案 第12页(共13页)★】

②酶分子体积小,容易从包埋材料中漏出(2分)

【解析】本题主要考查酶的固定化和应用及纤维素分解菌的分离,考查学生的理解能力、解决问题能力和实验探究能力。(1)纤维素酶是一种复合酶,一般认为它至少包括三种组分,即 C_1 酶、 C_x 酶和葡萄糖苷酶,前两种酶使纤维素分解成纤维二糖,第三种酶将纤维二糖分解成葡萄糖。(2)鉴定蛋白质纯度常用 SDS 聚丙烯酰胺凝胶电泳法,凝胶中加入 SDS 可以消除蛋白质所带净电荷对迁移率的影响,并使蛋白质变性。(3)若不考虑酶的最适 pH 和最适温度的差异,在酶浓度也相同时,酶活性的差异就应该是酶本身的结构,如组成酶的氨基酸的种类、数量、排列顺序不同或空间结构不同。(4)由于酶分子体积小,容易从包埋材料中漏出,因此固定化酶时,一般不采用包埋法。

38. [生物——选修 3:现代生物科技专题]

(1)获能(1分) MⅡ(1分) 卵细胞到 MⅡ期时才具备与精子受精的能力(3分)

(2)维持培养液的 pH(2分) 有丝分裂(1分)

(3)不需要(1分) 代孕母鼠一般不会对移植的胚胎发生免疫排斥反应(3分)

(4)抗原和抗体的特异性识别与结合(2分) 具有(1分)

【解析】本题主要考查胚胎工程与基因工程的相关知识,考查学生的理解能力和创新能力。

(1)体外受精时,采集到的精子和卵母细胞要分别在体外进行获能处理和成熟培养,卵母细胞要培养到 MⅡ 期时才具备与精子受精的能力。(3)代孕母鼠一般不会对移植的胚胎发生免疫排斥反应,因此不需要使用免疫抑制剂处理代孕母鼠。(4)使用精子载体法将外源 DNA 导入小鼠精子,不同小鼠个体精子中外源 DNA 的阳性率平均为 13%左右,胚胎中外源 DNA 表达的阳性率为 4.7%,说明运用精子载体法制备小鼠疾病模型具备一定的成功率,具有一定的可行性。

关于我们

自主选拔在线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升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有网站（[网址: www.zizzs.com](http://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，在全国新高考、自主选拔领域首屈一指。

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**。



 微信搜一搜

 自主选拔在线



自主选拔在线
微信号: zizzsw



自主选拔在线
微信号: zizzsw



自主选拔在线
微信号: zizzsw