

2023 届高三第三次联考

物理参考答案及评分标准

二、选择题：本题共 8 小题，每小题 6 分，共 48 分。在每小题给出的四个选项中，第 14~18 题只有一项符合题目要求，第 19~21 题有多项符合题目要求。全部选对的得 6 分，选对但不全的得 3 分，有选错的得 0 分。

题号	14	15	16	17	18	19	20	21
答案	A	B	C	D	D	BD	BC	AC

三、非选择题：共 62 分。

(一) 必考题：共 47 分。

22. (6 分)

(1) 480 (2 分) 1 000 (2 分)

(2) 11.4 (或 11.40) (2 分)

23. (9 分)

(1) 0.730 (1 分) $\frac{d}{t_B}$ (2 分)

(2) nmg (2 分)

(3) 不需要 (1 分) 无 (1 分)

(4) $\frac{2mgL}{Md^2}$ (2 分)

24. (12 分)

解：(1) 游客从 P 点到 A 点，由机械能守恒定律有： $mgh_1 = \frac{1}{2}mv_A^2$ (2 分)

在 A 点，游客受重力和座椅支持力作用，由牛顿第二定律有： $F_A - mg = m\frac{v_A^2}{R_A}$ (2 分)

联立求解并代入数据得： $F_A = 3\,500\text{ N}$ (1 分)

由牛顿第三定律解得游客在 A 点对座椅的压力大小为： $F'_A = F_A = 3\,500\text{ N}$ (1 分)

(2) 假设游客能从 P 点经 A 点到 B 点，由机械能守恒定律有： $mg(h_1 - h_2) = \frac{1}{2}mv_B^2$ (2 分)

代入数据可得游客在 B 点的速度为： $v_B = 10\sqrt{2}\text{ m/s}$

在 B 点，由牛顿第二定律有： $mg - F_B = m\frac{v_B^2}{R_B}$ (2 分)

代入数据得： $F_B = -\frac{500}{3}\text{ N}$ (1 分)

因 $F_B = -\frac{500}{3}\text{ N} < 0$ ，假设不成立

游客将在 B 点左侧圆轨道上某处抛出，不能到达 B 点 (1 分)

(其它合理解法，参照给分)

25. (20 分)

解：(1) 从 P 点到 O 点，a 球受重力、电场力作用做曲线运动，将力和运动分解在 x、y 方向

$$\text{由牛顿第二定律，在 } x \text{ 方向有：} q \times \frac{5mg}{2q} \cos 53^\circ = ma_x \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{在 } y \text{ 方向有：} q \times \frac{5mg}{2q} \sin 53^\circ - mg = ma_y \quad (1 \text{ 分})$$

可得， $a_x = 1.5g$ ， $a_y = g$ ，即 a 球在 x 方向做匀加速运动（设与 b 球碰撞前的速度为 v ），在 y 方向做匀减速运动直至速度减为零

$$\text{由运动学规律，在 } x \text{ 方向有：} v = a_x t, \quad x = \frac{1}{2} vt \quad (2 \text{ 分})$$

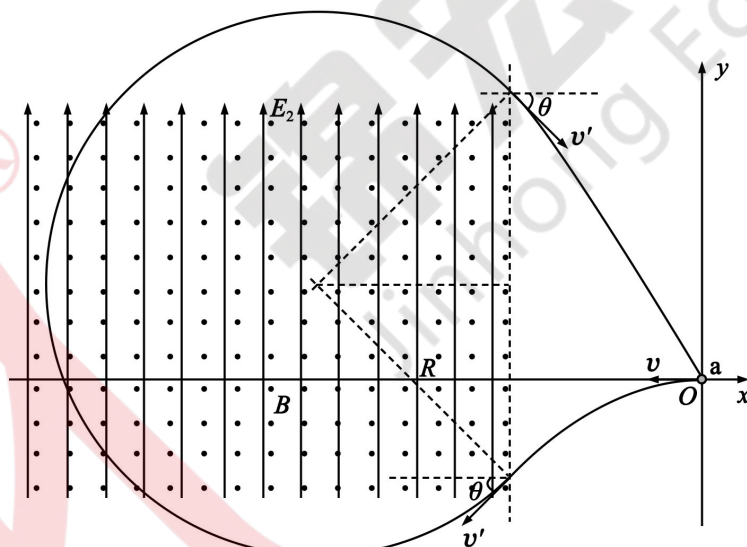
$$\text{在 } y \text{ 方向有：} 0 - v_0 = a_y t, \quad y = \frac{1}{2} v_0 t \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得：} v = 1.5v_0, \quad x = \frac{3v_0^2}{4g}, \quad y = \frac{v_0^2}{2g} \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{故：P 点的位置坐标为 } P\left(\frac{3v_0^2}{4g}, \frac{v_0^2}{2g}\right) \quad (1 \text{ 分})$$

(2) 在 O 点，a、b 发生弹性正碰，由题设条件，根据动量守恒定律和能量守恒定律可知，碰撞后 a、b 速度互换，即 a 球静止，b 球的速度变为 $1.5v_0$ （或列出两个守恒方程，得出 b 球速度为 $1.5v_0$ ）（1 分）

见答图 1，在 $x < 0$ 区域，b 球先做平抛运动，设末速度为 v' ， v' 与 x 轴负方向的夹角为 θ



答图 1

$$\text{在 } x \text{ 方向有：} x_1 = \frac{9v_0^2}{4g} = 1.5v_0 t_1 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{在 } y \text{ 方向有：} y_1 = \frac{1}{2} g t_1^2, \quad v_y = g t_1 \quad (2 \text{ 分})$$

$$\text{解得：} t_1 = \frac{3v_0}{2g}, \quad y_1 = \frac{9v_0^2}{8g}, \quad v_y = 1.5v_0$$

$$\text{故：} v' = \sqrt{v^2 + v_y^2} = 1.5\sqrt{2}v_0 \quad (1 \text{ 分})$$

$$\tan \theta = \frac{v_y}{v} = 1, \quad \theta = 45^\circ \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{在正交电、磁场区域：} \frac{q}{2} E_2 = \frac{q}{2} \times \frac{2mg}{q} = mg, \quad \text{故 b 球做匀速圆周运动} \quad (1 \text{ 分})$$

离开正交电、磁场区域后，b 球做抛体运动直至撞击 a 球，可知： $t_2 = t_1 = \frac{3v_0}{2g}$

$$y_2 = v' \cos \theta t_2 + \frac{1}{2} g t_2^2 = \frac{27v_0^2}{8g} \quad (1 \text{ 分})$$

由几何关系可知，b 球做匀速圆周运动的半径为： $R = \frac{y_1 + y_2}{2 \sin \theta} = \frac{9\sqrt{2}v_0^2}{4g}$ (1 分)

由牛顿第二定律有： $\frac{qv'B}{2} = m\frac{v'^2}{R}$ (1分)

解得： $B = \frac{4mg}{3qv_0}$ (1分)

(其它合理解法, 参照给分)

(二) 选考题：共 15 分。

33. (15 分)

(1) (5 分) ACD

(评分标准: 选对 1 个得 2 分, 选对 2 个得 4 分, 选对 3 个得 5 分; 每选错 1 个扣 3 分, 最低得分为 0 分)

(2) (10 分)

解：(i) 升温过程中，容器内气体发生等压变化

初、末态体积分别为: $V_1 = h_0 S$, $V_2 = (h_0 + d)S$ (1分)

由盖·吕萨克定律有: $\frac{h_0 S}{T_0} = \frac{(h_0 + d)S}{T}$ (2分)

解得外界空气的温度为： $T = \frac{h_0 + d}{h_0} T_0$ (2分)

(ii) 活塞上升过程中，活塞受重力、外界大气压力和容器内气体压力作用处于动态平衡状态

由平衡条件有: $pS = mg + p_0S$ (1分)

故容器内气体对外界做的功为： $W = (mg + p_0 S)d$ (2 分)

根据热力学第一定律有: $\Delta U = Q + (-W) = Q - (mg + p_0 S)d$ (2分)

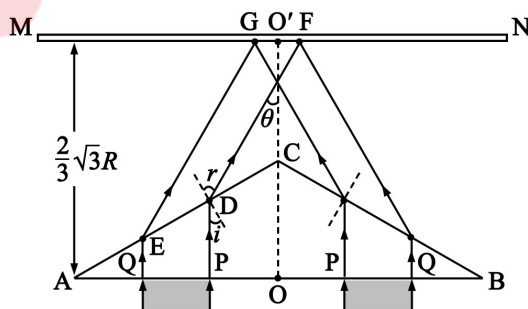
(其它合理解法，参照给分)

34. (15 分)

(1) (5 分) 4 (2 分) -20 (2 分) $\frac{3}{2}$ (1 分)

(2) (10 分)

解：(i) 设内圆 P、外圆 Q 边界处的光线到达 AC 面的位置分别为 D、E，光路如答图 2 所示



答图 2

由数学知识可得： $\angle A = 30^\circ$ ， $AP = R - \frac{R}{3} = \frac{2R}{3}$

$$\text{故： } PD = AP \tan \angle A = \frac{2\sqrt{3}R}{9} \quad (1 \text{ 分})$$

光在介质中的速度： $v = \frac{c}{n}$ (1 分)

$$\text{解得： } t = \frac{s}{v} = \frac{PDn}{c} = \frac{2R}{3c} \quad (2 \text{ 分})$$

(ii) 光在 AC 面的入射角为： $i = \angle A = 30^\circ$

$$\text{由折射定律可知： } n = \frac{\sin r}{\sin i} \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{解得折射角为： } r = 60^\circ \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{由数学知识可得出射光线与竖直面的夹角为： } \theta = \frac{1}{2} \angle C - (90^\circ - r) = 30^\circ \quad (1 \text{ 分})$$

$$\text{E、D 到光屏的距离分别为： } h_1 = H - \frac{1}{3}R \tan 30^\circ = \frac{5\sqrt{3}R}{9}, \quad h_2 = H - \frac{2}{3}R \tan 30^\circ = \frac{4}{9}\sqrt{3}R$$

E、D 到出射光在光屏上的落点 G、F 的水平距离分别为：

$$L_1 = h_1 \tan 30^\circ = \frac{5R}{9}, \quad L_2 = h_2 \tan 30^\circ = \frac{4R}{9}$$

$$\text{落点 G、F 到 O' 点的距离分别为： } r_1 = \frac{2}{3}R - L_1 = \frac{1}{9}R, \quad r_2 = L_2 - \frac{1}{3}R = \frac{1}{9}R \quad (2 \text{ 分})$$

BC 面与 AC 面出射的光具有对称性，两边光线恰好重叠

$$\text{形成的圆形光斑半径为： } r = r_1 = r_2 = \frac{1}{9}R$$

$$\text{解得： } S = \pi r^2 = \frac{\pi R^2}{81} \quad (1 \text{ 分})$$

(其它合理解法，参照给分)

解析：

14. 【答案】A

【命题意图】通过氢原子的能级示意图和金属的逸出功值，考查学生对玻尔原子理论和爱因斯坦光电效应方程的理解。全科试题免费下载公众号《高中僧课堂》

【解析】由爱因斯坦光电效应方程 $h\nu = E_{k\max} + W$ 可知，光电效应发生的条件是 $h\nu > W$ ，辐射出的光子共有 6 种，其能量 $h\nu$ 分别为 12.75 eV，12.09 eV，10.2 eV，2.55 eV，1.89 eV，0.66 eV，而 $W = 3.7$ eV，所以，共有 3 种不同频率的光子能使金属板发生光电效应，A 正确、B 错误；从金属板逸出的光电子的最大初动能为 $E_{k\max} = h\nu_{\max} - W = 12.75 \text{ eV} - 3.7 \text{ eV} = 9.05 \text{ eV}$ ，C 错误；逸出的光电子的最大初动能与跃迁的氢原子数目无关，D 错误。故选 A。

15. 【答案】B

【命题意图】考查学生对万有引力定律的理解，以及应用万有引力定律在地面模型和天体运行模型中解决较简单的实际问题的能力，且在素材选取的教育意义上有所体现。

【解析】假设有一颗卫星以周期 T_0 环绕火星表面做匀速圆周运动，则由万有引力定律有

$$G \frac{Mm}{R^2} = m \frac{4\pi^2 R}{T_0^2}, \text{ 解得火星质量 } M = \frac{4\pi^2 R^3}{GT_0^2}, \text{ 但火星的自转周期 } T \neq T_0, \text{ A 错误; 由 } mg = G \frac{Mm}{R^2},$$

$$V = \frac{4}{3}\pi R^3 \text{ 和 } \rho = \frac{M}{V}, \text{ 解得火星密度 } \rho = \frac{3g}{4\pi GR}, \text{ B 正确; 火星的第一宇宙速度 } v = \frac{2\pi R}{T_0}, \text{ 同理, 因}$$

$$T \neq T_0, \text{ C 错误; 设火星同步卫星到火星表面的高度为 } h, \text{ 由 } G \frac{Mm}{(R+h)^2} = m \frac{4\pi^2 (R+h)}{T^2} \text{ 和 } mg = G \frac{Mm}{R^2},$$

$$\text{解得 } h = \sqrt[3]{\frac{gR^2 T^2}{4\pi^2}} - R, \text{ D 错误。故选 B。}$$

16. 【答案】C

【命题意图】通过比较灯泡的额定功率大小、判断灯泡是否闪烁等，考查学生对交流电、正弦交变电流的规律以及理想变压器变压原理的理解。

【解析】输入电压的频率 $f = 0.5N$ ，故通过灯泡的电流频率为 $0.5N$ ，一个周期内电流方向改变两次，

故通过灯泡的电流方向每秒改变 N 次，A 错误；由 $I_1 n_1 = I_2 n_2$ ，得 $I_1 = \frac{I_2}{2} = 0.5 \text{ A}$ ，两灯均正常发光且

电阻相等，由 $P = I^2 R$ ，得 $P_2 = 4P_1$ ，B 错误；又 $P = IU$ ，即 $I_2 U_2 = 4I_1 U_{L_1}$ ，得 $U_2 = 20 \text{ V}$ ，由

$U_1 : U_2 = n_1 : n_2$ ，可得变压器输入电压的有效值 $U_1 = 40 \text{ V}$ ，故 a、b 端电压的有效值

$U = U_1 + U_{L_1} = 50 \text{ V}$ ，故 $U_m = \sqrt{2}U = 50\sqrt{2} \text{ V}$ ，C 正确； N 值越大，即频率 f 越大，越不易观察到灯泡的闪烁现象，D 错误。故选 C。

17. 【答案】D

【命题意图】通过流体冲击情境的设计，考查学生的建模能力及应用动量定理解决实际问题的能力。

【解析】水在时间 Δt 内速度由 v 减为零， Δt 内喷射到物体表面的水的质量为 $m = \rho v \Delta t \pi \left(\frac{d}{2}\right)^2$ ，以这部

分水为研究对象，设物体表面对水的平均作用力大小为 F ，以水流速度方向为正方向，由动量定理有：

$$-F\Delta t = 0 - mv, \text{ 解得： } F = \frac{\rho v^2 \pi d^2}{4}, \text{ 由牛顿第三定律可知，水在物体表面产生的平均冲击力大小为}$$

$$F' = F = \frac{\rho v^2 \pi d^2}{4}, \text{ D 正确。故选 D。}$$

18. 【答案】D

【命题意图】通过对滑块滑板问题的过程和状态、系统和隔离分析，综合考查学生处理信息，应用动力学三大观点结合数学方法解决问题的能力。

【解析】若 $\frac{\mu_1}{\mu_2} = 1.2$ ，则木板所受地面的最大静摩擦力为 $f_2 = 4\mu_2 mg$ ，所受物块的滑动摩擦力为

$$f_1 = 3\mu_1 mg, \quad f_2 > f_1, \text{ 故木板不动, 对物块由动能定理有: } -3\mu_1 mgx = 0 - \frac{1}{2} \times 3mv_0^2, \text{ 解得 } x = \frac{v_0^2}{2\mu_1 g}, \text{ A}$$

错误; 若 $\frac{\mu_1}{\mu_2} = 2$ ，则 $f_1 > f_2$ ，木板将先向右做匀加速直线运动直至达到共同速度 v ，此后两者一起做

减速运动直至停止，对过程一，由牛顿第二定律，物块、木板的加速度大小分别为：

$$a_1 = \frac{\mu_1 \times 3mg}{3m} = \mu_1 g, \quad a_2 = \frac{\mu_1 \times 3mg - \mu_2 \times 4mg}{m} = \mu_1 g, \text{ 由运动学规律有 } v = v_0 - a_1 t_1 = a_2 t_1, \text{ 解得}$$

$$v = \frac{v_0}{2}, \quad t_1 = \frac{v_0}{2\mu_1 g}, \text{ 故相对滑动的距离为 } x = \frac{1}{2}(v_0 + v)t_1 - \frac{1}{2}vt_1 = \frac{v_0^2}{4\mu_1 g}, \text{ 木板发生的位移为}$$

$$x_2 = \frac{1}{2}vt_1 = \frac{v_0^2}{8\mu_1 g}, \text{ 对过程二, 设时间为 } t_2, \text{ 位移为 } x_3, \text{ 两者的加速度大小为 } a_3 = \frac{\mu_2 \times 4mg}{4mg} = \mu_2 g, \text{ 由}$$

$$v = a_3 t_2, \quad x_3 = \frac{v^2}{2a_3}, \text{ 解得 } t_2 = \frac{v_0}{2\mu_2 g} = \frac{v_0}{\mu_1 g}, \quad x_3 = \frac{v^2}{2\mu_2 g} = \frac{v_0^2}{4\mu_1 g}, \text{ 故在整个运动过程中, 地面对木板的}$$

摩擦力冲量大小为 $I_{f_2} = 4\mu_2 mg(t_1 + t_2) = 3mv_0$ ，地面与木板间因摩擦产生的热量为

$$Q_{f_2} = 4\mu_2 mg(x_2 + x_3) = \frac{3}{4}mv_0^2, \text{ B、C 错误, D 正确. 故选 D.}$$

19. 【答案】BD

【命题意图】通过歼-20 降落滑行情境设计，考查学生应用 $v-t$ 图像解决实际问题的能力。

【解析】加速度 $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$ ，故 t_p 时刻，该机的加速度大小数值上等于过曲线 P 点的切线斜率 k_p 的绝对值，

除非特殊情况， $\frac{v_p}{t_p}$ 在数值上均不等于 k_p ，A 错误；由 $v-t$ 图像可知， $0 \sim t_0$ 时间内，曲线的斜率随时

间逐渐减小，故加速度逐渐减小，阻力逐渐减小，由图线与坐标轴所围“面积”的物理意义知该机发

生的位移小于 $\frac{1}{2}v_0 t_0$ ，B 正确、C 错误； $0 \sim t_0$ 时间内，该机的速度 v 、所受阻力 f 均在减小，由

$P = fv$ ，可知该机克服阻力做功的功率逐渐减小，D 正确。故选 BD。

20. 【答案】BC

【命题意图】通过等量异种点电荷形成的电场，考查学生对电场性质的理解，对矢量和标量叠加的理解，以及空间想象和分析能力。

【解析】在 E 点， $+Q$ 和 $-Q$ 的场强方向均由 a 点指向 b 点，故合场强不为零，A 错误；过中点 E 且与

$+Q$ 和 $-Q$ 连线垂直的平面为等势面，H 点也在该等势面上，且零电势点在无穷远处，故 E、H 两点的

电势均为零，B 正确；因正四面体的边长均相等，故 $+Q$ 和 $-Q$ 独自在 c、d 两点产生的场强大小相等，

进一步分析知，在 c、d 两点， $+Q$ 和 $-Q$ 的场强方向的夹角均为 120° ，由平行四边形定则可得：c、d

两点的合场强大小相等、方向均平行于 ab 向右，C 正确；因 G 点电势高于 F 点，故将检验正电荷从 G

点移到 F 点，电势能减小，D 错误。故选 BC。

21. 【答案】AC

【命题意图】通过对双滑杆问题的过程和状态、系统和隔离分析，综合考查学生处理信息，构建模型，应用电磁学规律、动力学三大观点结合数学方法解决问题的能力。

【解析】a 棒刚开始运动时，回路电动势 $E_0 = 2B\frac{L}{2}v_0 = BLv_0$ ，回路总电阻 $R_{\text{总}} = \frac{3R}{2}$ ，由 $I = \frac{E}{R_{\text{总}}}$ ，

$F_b = BIL$ ， $F_b = ma_b$ ，可得 b 棒的加速度大小为 $a_b = \frac{2B^2L^2v_0}{3mR}$ ，A 正确；分析知，a 棒、b 棒向右分

别做加速度减小的减速和加速运动，回路电动势 $E = E_a - E_b = 2B\frac{L}{2}v_a - BLv_b = BL(v_a - v_b)$ ，当

$v_a = v_b = v$ 后， $E = 0$ ，两棒均做匀速运动，对两棒组成的系统，合外力 $F_{\text{合}} = BIL - 2BI\frac{L}{2} = 0$ ，系统动

量守恒，有 $mv_0 = 2mv$ ，故经过足够长的时间后，a 棒的速度大小为 $v = \frac{v_0}{2}$ ，B 错误；整个过程，对 b

棒由动量定理有 $BL(i_1\Delta t + i_2\Delta t + \cdots + i_n\Delta t) = BLq = m\frac{v_0}{2}$ ，可得通过回路的电荷量为 $q = \frac{mv_0}{2BL}$ ，C 正确；

整个过程，对系统由能量守恒定律有 $\frac{1}{2}mv_0^2 = \frac{1}{2}(m+m)(\frac{v_0}{2})^2 + Q$ ， $Q = \frac{1}{4}mv_0^2$ ，故 b 棒产生的焦耳热为

$Q_b = \frac{R}{R_{\text{总}}}Q = \frac{1}{6}mv_0^2$ ，D 错误。故选 AC。

22. 【答案】(1) 480 1000 (2) 11.4 (或 11.40)

【命题意图】通过改表、校表实验，考查学生对电路的识别，改表、校表原理的理解及读数的技能。

【解析】

(1) S_2 接 1 时为 5 V 挡，则 $5\text{ V} = 10 \times 10^{-3}\text{ A} \times (2\ \Omega + R_1)$ ，解得 $R_1 = 480\ \Omega$ ； S_2 接 2 时为 15 V 挡，则 $15\text{ V} = 10 \times 10^{-3}\text{ A} \times (20\ \Omega + R_1 + R_2)$ ，解得 $R_2 = 1000\ \Omega$ 。

(2) 改装表的电压示数为 $U = \frac{6}{10} \times 15\text{ V} + 8 \times 0.3\text{ V} = 11.4\text{ V}$ 。

23. 【答案】(1) 0.730 $\frac{d}{t_B}$ (2) nmg (3) 不需要 无 (4) $\frac{2mgL}{Md^2}$

【命题意图】借助与教材原型实验相比较具有一定创新性的改进实验，考查学生从实验目的出发，根据器材、装置、操作步骤认识和理解实验原理的能力，同时考查学生利用图像分析处理数据以及对系统误差进行初步分析的能力。

【解析】

(1) 螺旋测微器需要估读，故 $d = 0.50\text{ mm} + 0.230\text{ mm} = 0.730\text{ mm}$ ；小车经过光电门的时间很短，可认为平均速度等于瞬时速度，故 $v_B = \frac{d}{t_B}$ 。

(2) 挂钩码时小车匀速运动，撤去钩码后，小车所受合外力大小等于撤去钩码的重力大小，故小车所受合外力大小为 $F_{\text{合}} = nmg$ 。

(3) 本实验利用平衡法得到小车所受合外力，故不需要 $m \ll M$ ，斜面对小车的摩擦力对小车也无影响。

(4) 本实验探究的关系式为 $nmgL = \frac{1}{2}Md^2 \left[\left(\frac{1}{t_B}\right)^2 - \left(\frac{1}{t_A}\right)^2 \right]$, 即 $\left(\frac{1}{t_B}\right)^2 - \left(\frac{1}{t_A}\right)^2 = \frac{2mgL}{Md^2}n$, 故斜率 $k = \frac{2mgL}{Md^2}$ 。

33. (1) 【答案】ACD

【命题意图】通过多选题的设置, 综合考查学生对分子动理论、热和功的诸多概念、规律的理解。

【解析】(1) 太空中水滴成球形, 是液体表面张力作用的结果, A 正确; 悬浮微粒越大, 在某一瞬间撞击它的液体分子数就越多, 受力就越趋于平衡, 布朗运动就越不明显, B 错误; 根据热力学第一定律有 $\Delta U = W + Q$, 因 $Q = 0$, $W < 0$, 故 $\Delta U < 0$, 气体内能将减小, C 正确; 温度升高, 分子热运动的平均动能增大, 但不意味着每个分子的动能都增大, D 正确; 将一个分子从无穷远处无限靠近另外一个分子的过程中, 分子力先表现为引力, 做正功, 后表现为斥力, 做负功, 故分子势能先减小后增大, E 错误。故选 ACD。

34. (1) 【答案】4

-20

$\frac{3}{2}$

【命题意图】通过波的图像、振动方程的考查, 综合考查学生对宏观的波动和微观的质点振动关系的理解和分析能力。

【解析】(1) 由图可知, 波长 $\lambda = 8 \text{ m}$, 故周期 $T = \frac{\lambda}{v} = \frac{8}{2} \text{ s} = 4 \text{ s}$; $x = 3 \text{ m}$ 处的质点在 $t_0 = 1 \text{ s}$ 时刻的振动沿 y 轴负方向, $\Delta t = (t - t_0) = 1 \text{ s} = \frac{T}{4}$, 故质点在 $t = 2 \text{ s}$ 时刻恰好在波谷, 位移 $y = -A = -20 \text{ cm}$;

$t_0 = 1 \text{ s}$ 时刻, $x = 0$ 处的质点的位移为 $y = -10\sqrt{2} \text{ cm}$, 振动沿 y 轴正方向, 若以此时刻为计时起点, 该质点的振动方程为 $y = A \sin\left(\frac{2\pi}{T}t - \frac{\pi}{4}\right)$, 要再次回到波峰, 则有 $\sin\left(\frac{2\pi}{T}t - \frac{\pi}{4}\right) = 1$, 即 $\frac{2\pi}{T}t - \frac{\pi}{4} = \frac{\pi}{2}$, 解得

$t = \frac{3}{2} \text{ s}$ 。

2023 届高三第三次联考

化学参考答案及评分标准

一、选择题：本题共 7 小题，每小题 6 分，共 42 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

7. C 8. B 9. C 10. D 11. A 12. A 13. D

三、非选择题：共 58 分。

注意：1. 只要答案合理，均可酌情给分；

2. 化学方程式书写，反应物、生成物写错或未配平均为 0 分，无条件或错误或无“↑”“↓”扣 1 分。

26. (14 分)

- (1) $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2\uparrow$ (2 分) 检查装置气密性 (1 分)
- (2) 平衡气压，使液体能顺利滴下，控制反应进行 (答到一点即可给分，2 分)
分液漏斗 (2 分)
- (3) 防止因产生大量气体，装置内压强增大，发生安全事故 (2 分)
- (4) O_2 溶解度不大，在溶液中 H_2SO_3 氧化成 H_2SO_4 反应慢，所以溶液 pH 变化不大 (答到“ O_2 溶解度不大”即可给分，2 分)
 $\text{H}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O}$ (2 分)
- (5) H_2SO_3 (1 分)

27. (14 分)

- (1) 还原剂 (1 分)
- (2) SiO_2 、 BaSO_4 、 PbSO_4 (各 1 分，填 CaSO_4 不扣分，3 分)
将焙烧产物粉碎、适当增大 H_2SO_4 的浓度 (或搅拌溶液等，2 分)
- (3) pH 小于 5 时，由 $\text{HF} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{F}^-$ 可知，酸性太强， Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 可能会因 F^- 浓度太小而不能完全沉淀，pH 大于 5 时，溶液中 Fe^{2+} (Co^{2+} 、 Ni^{2+}) 会以氢氧化物的形式沉淀 (2 分)
- (4) Co^{2+} (2 分) 1.42×10^{-19} (2 分)
- (5) $\text{Fe}^{2+} + \text{HCO}_3^- + \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{FeCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O} + \text{NH}_4^+$ (2 分)

28. (15 分)

- (1) C (2 分)
- (2) 336.3 (2 分)
- (3) $f > e > d$ (2 分)
该反应气体分子数增大， $n(\text{CH}_3\text{OH}):n(\text{Ar})$ 越小， CH_3OH 的分压越小，平衡向正反应方向进行程度越大， C_3H_6 的平衡产率越高 (2 分)
- (4) ① > (2 分)
甲醇的两个烯烃化的反应为放热反应，随温度升高，平衡逆向移动，转化率降低 (2 分)
- ② 催化剂 (1 分)
- ③
$$\frac{\left(\frac{1}{3} \times 0.85 \times 0.35c\right) \left(0.85 \times 0.42c\right)^3}{(0.15c)^3}$$
 (2 分)

【解析】

7. C

- A. 硫酸铜溶液不属于胶体，不能产生丁达尔效应；
 B. 醋酸一般可以除水垢、锈蚀等，但厨房去油污一般是用纯碱溶液；
 C. 煤的干馏产品中有出炉煤气、煤焦油和焦炭；
 D. 84 消毒液和 75% 酒精混合两者会发生一定程度的反应使有效成分被消耗，75% 酒精浓度还会减小，所以会减弱消毒效果。

8. B

- A. 100 mL $2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 蔗糖溶液中含蔗糖分子 0.2 mol，但溶液中还有水分子；
 B. CH_3COOH 和 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ 的最简式都为 CH_2O ，30 g 乙酸和葡萄糖的混合物相当于 1 mol “ CH_2O ”，含氧原子的物质的量为 1 mol；
 C. 0.1 mol NaHCO_3 晶体中含有 0.1 mol Na^+ 和 0.1 mol HCO_3^- ，故阴、阳离子总数为 $0.2N_A$ ；
 D. 浓盐酸和 KClO_3 反应制备氯气，氯气既是氧化产物又是还原产物，每生成 1 mol 氯气转移 $\frac{5}{3} \text{ mol}$ e^- ；所以选 B。

9. C

- A. 分子式为 $\text{C}_{13}\text{H}_{18}\text{O}_2$ ；
 B. 分子中苯环支链上的大部分碳原子是 sp^3 杂化，所以不可能使所有碳原子在同一平面；
 C. 布洛芬分子中有苯环和羧基，所以能发生取代反应和加成反应；
 D. 分子中有羧基，不是酯基，且甲基不属于官能团；所以选 C。

10. D

- A. HS^- 不能拆写为 S^{2-} ，故向 NaHS 溶液中滴加 $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 溶液离子方程式为 $2\text{HS}^- + \text{Cu}^{2+} = \text{CuS} \downarrow + \text{H}_2\text{S} \uparrow$ ；
 B. 酸性条件下 NO_3^- 具有氧化性，硝酸氧化性大于铁离子，故向 $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 溶液中加入少量的 HI 溶液，会发生硝酸氧化碘离子的反应；
 C. 得失电子不守恒，应为： $2\text{MnO}_4^- + 5\text{H}_2\text{O}_2 + 6\text{H}^+ = 2\text{Mn}^{2+} + 5\text{O}_2 \uparrow + 8\text{H}_2\text{O}$ ；
 D. 过量氢氧化钠，应该生成更难溶的氢氧化镁；所以选 D。

11. A

X、Y、Z、W 是原子序数依次递增的短周期主族元素，W 与 X、Y、Z 位于不同周期，X、W 同主族且 Y、Z 相邻。由题可设，X 的最外层电子数为 a，Y 的最外层电子数为 b，则 Z 和 W 的最外层电子数分别为 a 和 b+1，则 $a+b+b+1+a=21$ ，即 $a+b=10$ ，由 $a \neq b$ ，且 $b \leq 6$ ， $a > 3$ ，可得 $a=4$ ， $b=6$ 符合要求；所以 X 为 C 元素，Y 为 O 元素，Z 为 F 元素，W 为 Si 元素，据此答题；

- A. 原子半径大小顺序为 $\text{Si} > \text{C} > \text{N} > \text{F}$ ，即 $W > X > Y > Z$ ；
 B. H_2O 的沸点大于 HF ；
 C. Z 为 F，只有 -1 价，不存在最高价含氧酸；
 D. X 为碳元素，自然界中存在金刚石、石墨等游离态的碳，Y 为 O 元素，自然界中存在氧气，W 为 Si 元素，Si 为亲氧元素，地球上富含氧元素，因此自然界中不存在游离态的硅；所以选 A。

12. A

- A. 通过沉淀的转化来比较难溶物的 K_{sp} ，在 1 mL $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ MgCl_2 中滴加氢氧化钠完全反应产生白色沉淀，再加入 2 滴 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ FeCl_3 溶液能看到红褐色沉淀生成，可说明 $K_{sp}[\text{Mg}(\text{OH})_2] > K_{sp}[\text{Fe}(\text{OH})_3]$ ；全科试题免费下载公众号《高中僧课堂》
 B. 检验淀粉的水解程度，需要先加碱液中和水解时过量的酸，再加入银氨溶液；
 C. 久置的亚硫酸钠中含有硫酸钠，为了排除亚硫酸根对硫酸根的影响，应先加稀盐酸再加入 BaCl_2 溶液；
 D. 根据高锰酸钾和草酸的量计算，草酸都会反应完，而高锰酸钾都有剩余，溶液均不能完全褪色，无法对比判断褪色时间；所以选 A。

13. D

结合题意分析，有外接电源，该装置为电解池装置，氯离子在右侧电极上失去电子，发生氧化反应，右侧电极为阳极，阳极上发生反应为： $2\text{Cl}^- - 2\text{e}^- = \text{Cl}_2\uparrow$ ，氯气在溶液中转化为 HClO 或 ClO^- ，继而将 NH_4^+ 氧化而达到除氨氮污染物的作用，所以 b 为电源正极，a 为电源负极。

A. 电源 a 极为负极；

B. 钛电极发生为： $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- = 2\text{OH}^- + \text{H}_2\uparrow$ ， OH^- 可能和 NH_4^+ 转化为氨气；

C. 阳极上发生反应为： $2\text{Cl}^- - 2\text{e}^- = \text{Cl}_2\uparrow$ ，生成的 Cl_2 与水反应生成 HClO ，然后再与溶液中的 NH_4^+ 发生氧化反应生成无污染的 N_2 ，达到处理污水的目的；

D. 阳极上产生的氯气与水发生歧化反应： $\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons \text{HClO} + \text{HCl}$ ，生成 HClO 或 ClO^- ，再与 NH_4^+ 反应，将 1 mol NH_4^+ 完全氧化，外电路转移 3 mol 电子，但实际当中氯气与水发生可逆反应，不能完全转化为 HClO 或 ClO^- ，所以外电路转移电子应多于 3 mol；所以选 D。

26. (14 分)

(1) 实验室制备 SO_2 可以用亚硫酸钠和浓硫酸反应，反应方程式为 $\text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{浓}) = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2\uparrow$ ，装试剂之前要对装置进行气密性检查，所以操作 Y 是检查装置气密性。

(2) 仪器 A 是恒压滴液漏斗，作用是平衡气压，能使液体顺利滴下，同时通过控制活塞控制液体滴加速度，从而控制反应的进行。如果没有滴液漏斗，可以使用分液漏斗和双孔橡胶塞，然后用导管连通代替。

(3) 反应过程有气体产生的装置应和大气连通，避免压强过大导致安全事故，但 SO_2 有毒会污染环境，不能直接排放到空气中，所以用气球缓冲装置内的压强，防止因产生大量气体发生安全事故。

(4) 通入氧气后，由于氧气在水中溶解度较小，且亚硫酸与氧气反应非常缓慢，所以 pH 几乎不变。步骤 IV 直接向乙中加入 H_2O_2 ，从图像上看，pH 变化明显，应该是利用其氧化性比 O_2 强，直接将 H_2SO_3 氧化生成 H_2SO_4 ，所以溶液 pH 迅速从 3.67 变成 3.15。

(5) 空气中 $\text{SO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$ 的转化路径可能有两种，一是 $\text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$ ；二是 $\text{SO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$ ，由实验探究的情况分析可知其路径主要应是第二种。

27. (14 分)

(1) 无烟煤焙烧放出大量热量，使黄钠铁矾渣能够在高温下分解产生不同的金属氧化物，同时还能作还原剂将 +3 价铁还原成 +2 价。

(2) 金属氧化物与硫酸反应变为硫酸盐，难溶性酸性氧化物 SiO_2 与硫酸不反应，反应产生的 BaSO_4 、 PbSO_4 难溶于水，进入浸渣中， CaSO_4 微溶于水，一部分以固体形式也进入浸渣中。

(3) pH 小于 5 时，由 $\text{HF} \rightleftharpoons \text{H}^+ + \text{F}^-$ 可知，酸性太强， Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 可能会因 F^- 浓度太小而不能完全沉淀，pH 大于 5 时，溶液中 Fe^{2+} 、 Co^{2+} 、 Ni^{2+} 以氢氧化物的形式沉淀。

(4) CoS 的 K_{sp} 最小， Co^{2+} 最先沉淀。要将镍和钴沉淀完全，铁不沉淀，根据 $K_{\text{sp}}(\text{NiS}) = 1.42 \times 10^{-24}$ ，完全沉淀时离子浓度 $c = 1.0 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ ，可以计算出 $c(\text{S}^{2-})$ 不低于 1.42×10^{-19} 。

(5) 加入碳酸氢铵与氨水与 Fe^{2+} 反应生成碳酸亚铁，“沉铁”的离子反应方程式为： $\text{Fe}^{2+} + \text{HCO}_3^- + \text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = \text{FeCO}_3\downarrow + \text{H}_2\text{O} + \text{NH}_4^+$ 。

28. (15 分)

(1) 反应①是一个体积增大的吸热反应，所以高温、低压能提高 C 的转化率。

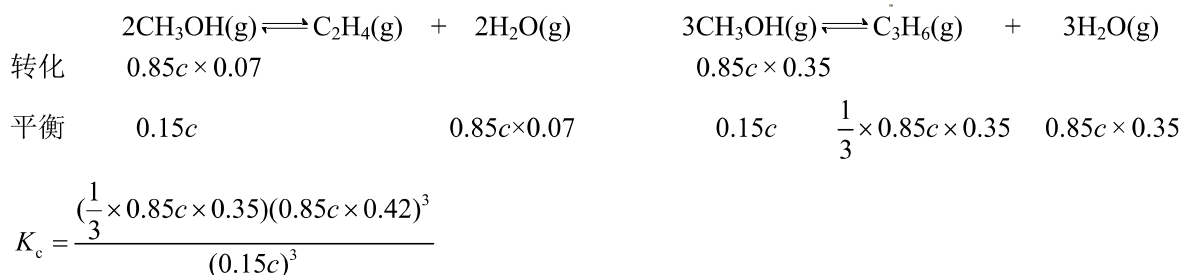
(2) 根据反应③的 $\Delta H_3 = \text{反应物键能之和} - \text{生成物的键能之和}$ 就可求出 a 的值为 336.3。

(3) 恒压条件下，稀有气体越多，则甲醇的分压越小，而该反应是气体分子数增大， $n(\text{CH}_3\text{OH}):n(\text{Ar})$ 越小， CH_3OH 的分压越小，平衡向正反应方向进行， C_3H_6 的平衡产率越高。

(4) ① 该反应为放热反应，温度越低，K 越大；甲醇的两个主要烯烃化的反应均为放热反应，随温度升高，平衡逆向移动，甲醇的转化率降低；

② 催化剂可在一定条件下提高反应速率和转化为目标产物的产率；

③ 结合图像分析，因其余副反应对平衡没有影响，甲醇的转化率为 85%，则平衡时剩余甲醇 15%，其中丙烯的选择性为 35%，乙烯的选择性为 7%，根据两个反应的三段法，找出甲醇转化为丙烯和乙烯的相关量，根据其平衡常数公式进行计算。



35. [化学——选修3：物质结构与性质] (15分)

(1) Li 是 3 号元素，基态原子的电子排布式为 $1s^2 2s^1$ 。Ti 元素是 22 号元素，其电子排布式为 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2 4s^2$ ，电子云轮廓图呈球形的能级是 s 能级，占据的电子总数为 8。

(2) O 的非金属性比 P 强，所以 O 比 P 的电负性大； Fe^{2+} 、 Co^{2+} 和 Ni^{2+} 三种离子的价电子排布式分别为 $3d^6$ 、 $3d^7$ 、 $3d^8$ ，其中 $3d^6$ 易失去一个电子形成半满结构，所以它最小，另外，Co 和 Ni 在 3d 电子能层数相同的情况下，Ni 核电荷数多，所以第三电离能最大，因此顺序为 $I_3(\text{Ni}) > I_3(\text{Co}) > I_3(\text{Fe})$ 。

(3) 由磷酸(H_3PO_4)的分子结构可以分析，其中 P 原子的杂化轨道类型是 sp^3 。因为 H_3PO_4 分子中有 3 个—OH，可形成分子间氢键，故浓磷酸呈粘稠状； H_3PO_4 和 H_2O 均是极性分子，且 H_3PO_4 可与 H_2O 形成分子间氢键，溶解度大，故能与水任意比例混溶。

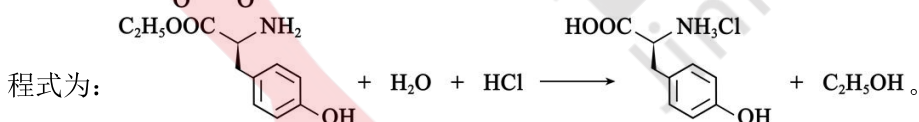
(4) 该配体为乙二胺，六个— NH_2 所形成的是一个正八面体（或八面体），1 个乙二胺含有 11 个 σ 键，整个配离子含有三个配体，中心原子 Co^{3+} 形成了 6 个配位键，所以 1 个该配离子含有的 σ 键为 $3 \times 11 + 6 = 39$ 个。

(5) 根据图示分析可知，锰原子的配位数为 6，由晶胞结构分析可知，Ti 原子： $6 \div 2 + 8 \div 8 + 4 = 8$ ；Mn 原子： $4 \times 4 = 16$ ；O 原子： $4 \times 8 = 32$ 。所以化学式为 Mn_2TiO_4 或 TiMn_2O_4 。

36. [化学——选修5：有机化学基础] (15分)

(1) 由 A 和 B 两物质的结构简式可知，A 分子中含有羟基、羧基两种含氧官能团。B 中只有 1 个手性碳原子。

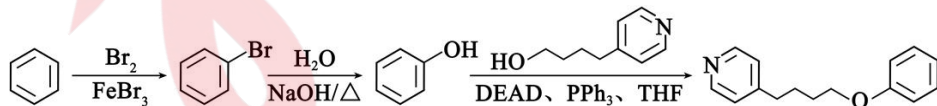
(2) 由反应 $\text{B} + \text{X} = \text{C} + \text{H}_2\text{O}$ 可以得出，B 与 X 发生的是取代反应，则 X 掉的基团为—OH，则 X 的结构简式为 $\text{HO}-\text{S}(=\text{O})_2-\text{CH}_2\text{CH}_3$ 。由题给信息可知酯基要水解，氨基要与盐酸反应，所以 B 与盐酸反应的化学方程式为：



(3) 由流程分析可知，反应①的目的是通过酯化反应将—COOH 保护起来，反应⑤的反应类型为加成反应（还原反应）。

(4) 苯环上有三个不同取代基时，有 10 种排法，其中的烃基有正丙基、异丙基两种情况，因此 $2 \times 10 = 20$ 种。

(5) 结合所学知识和流程信息分析，合成线路为：



2023 届高三第三次联考 生物参考答案及评分标准

一、选择题：本题共 6 小题，每小题 6 分，共 36 分。

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

三、非选择题：共 54 分。

（一）必考题：共 39 分。

29. （9 分）

（1）类囊体薄膜（1 分）

CO_2 与 C_5 结合（形成 C_3 ）（2 分）

（2）光照减弱使光反应产生[H]和 ATP 的速率减慢，导致暗反应减慢，进而使 CO_2 吸收速率降低（2 分）

（3）光合作用能得到更多的 CO_2 供应（2 分，答到“更多 CO_2 ”可给分）

适度的遮光会增加叶绿素的含量，有利于吸收更多光能（2 分，答到“叶绿素含量增加”可给分）

30. （9 分）

（1）胃饥饿素分泌后进入血液运输，不会与胃液中的胃蛋白酶接触（2 分）

（2）大脑皮层（1 分）

神经调节和体液调节（2 分）

（3）将小鼠随机均分为甲、乙、丙三组，甲组饲喂普通饲料不进行有氧运动，乙组饲喂高脂饲料不进行有氧运动，丙组饲喂高脂饲料并进行有氧运动，一段时间后测定三组小鼠的体重、胃饥饿素含量和 GHSR-1 α 表达量（4 分）（可适当放松评阅标准）

31. （9 分）

（1）化学（1 分）

调节生物的种间关系（1 分），以维持生态系统稳定（1 分）

食物和空间条件充裕、没有敌害等（2 分）

（2）生产者单一，消费者和分解者的种类、数量多（2 分）；能量流动不是从生产者固定太阳能开始的（或“能量来源于鲸体内有机物中的化学能”）（2 分）（其他答案合理也可给分）

32. （12 分）

（1） $\text{AaX}^{\text{B}}\text{Y}$ （2 分）

$\text{AX}^{\text{B}}:\text{AX}^{\text{b}}:\text{aX}^{\text{B}}:\text{aX}^{\text{b}} = 1:1:1:1$ （2 分）

（2） $\text{aaX}^{\text{B}}\text{X}^{\text{b}}$ （2 分）

$1/4$ （2 分）

（3） $\text{AAX}^{\text{B}}\text{X}^{\text{B}}$ （1 分）

$\text{AaX}^{\text{B}}\text{X}^{\text{B}}$ （1 分）

$\text{AAX}^{\text{B}}\text{X}^{\text{b}}$ （1 分）

$\text{AaX}^{\text{B}}\text{X}^{\text{b}}$ （1 分）

（二）选考题：共 15 分。

37. [生物——选修 1：生物技术实践]（15 分）

（1）琼脂（1 分）

维持培养基 pH 的相对稳定（答“透明圈”不给分）（2 分）

（2）无菌水（2 分）

样品中细菌的浓度高，很难直接分离得到单菌落（2 分，答到“细菌浓度高”可给分）

平板划线法和稀释涂布平板法（2 分）

（3）形状、大小、隆起程度和颜色（4 分，每点 1 分）

（4）低温可以降低酶活性和微生物的活跃程度，进而减少脂肪的氧化（2 分）

38. [生物——选修 3：现代生物科技专题]（15 分）

（1）重组质粒（2 分）

限制酶（2 分）

CaCl_2 （或“ Ca^{2+} ”）（2 分）

DNA 分子杂交（2 分）

（2）腺病毒基因组中的 E1 基因可能是自身复制和自身其他很多基因转录所必需的（3 分）

（3）感染过腺病毒的人体内具有相应抗体（和记忆细胞），接种腺病毒载体疫苗时，腺病毒载体会被体内相应抗体部分清除而降低免疫效果（4 分）

解析：

1. C

【解析】合成激素所需的氨基酸若是必需氨基酸，就必须从外界环境获取，若是非必需氨基酸，则可以在细胞内合成，A 错误；分泌的信息分子若是蛋白质或多肽类化合物，则遇双缩脲试剂后会呈现紫色，若不是蛋白质或多肽类化合物，则不会与双缩脲试剂发生紫色反应，B 错误；神经分泌细胞的细胞膜上分布有多种识别激素或神经递质的受体，这些受体的化学本质是糖蛋白，C 正确；控制蛋白质合成的遗传信息位于细胞核中的染色体上，不位于核仁中，D 错误。

2. D

【解析】ATP 合酶能降低 ATP 合成反应的活化能，不能给这个反应提供活化能，A 错误； O_2 进入线粒体基质的方式是自由扩散，不需要通道蛋白协助，B 错误； H^+ 通过 ATP 合酶进行跨膜运输的同时会催化 ATP 的合成，不会消耗 ATP，C 错误；线粒体内膜两侧 H^+ 浓度差越大，其运输速率就越快，ATP 合成速率也就越快，D 正确。

3. A

【解析】乙烯和生长素等会影响脱落区蛋白质的合成，而蛋白质的合成是细胞中相关基因表达的结果，A 正确；菜豆植株的各个部位都能产生乙烯，而生长素主要是植物幼嫩部位产生的，B 错误；乙烯是促进脱落的，而适宜浓度的生长素是可以抑制脱落的，二者没有表现为协同作用，C 错误；抑制脱落的生长素浓度不是促进乙烯合成的生长素浓度，若能促进乙烯合成，就会促进脱落，D 错误。

4. C

【解析】吞噬细胞是高度分化的细胞，不会再发生增殖和分化，A 错误；人体血液中的浆细胞能合成 Ab，记忆细胞不能合成 Ab，B 错误；放射免疫法的基本原理是抗原与抗体的特异性结合，C 正确；抗原-抗体复合物放射性越强，说明 Ag 与 Ab 结合的越多，Ag 的含量越高，D 错误。

5. D

【解析】校正 tRNA 是校正基因通过转录形成的，没有翻译过程，A 错误；校正 tRNA 能转运氨基酸，并能参与蛋白质的合成，因此校正 tRNA 与 mRNA 是能够进行碱基互补配对的，B 错误；校正 tRNA 在翻译过程中发挥作用，因此其发挥校正功能的主要场所是细胞质中的核糖体，C 错误；校正 tRNA 能使某些突变基因合成的蛋白质不发生改变，可能是其反密码子比较特殊，能够在错误的密码子处安放一个正确的氨基酸，D 正确。

6. B

【解析】根据题意分析，该患者无论是男性还是女性，都无法确定其致病基因的显隐性，A 正确；母亲患病，生有一个儿子不患病，因此该病不可能是伴 X 染色体隐性遗传病，B 错误；若父亲携带致病基因，则该致病基因不能位于 X 染色体上，只能位于常染色体上，C 正确；若该病为伴 X 染色体显性遗传，则母亲一定为杂合子，若为纯合子，则其所有子女都要患病，D 正确。

29.

【解析】

(1) 叶绿素位于叶绿体中的类囊体薄膜上。光合作用的暗反应阶段，首先需要进行 CO_2 的固定， CO_2 的固定是指 CO_2 与 C_5 结合（形成 C_3 ）的过程。

(2) 与遮光 50.0% 相比，遮光 70.0% 时光照更弱，光反应产生 $[H]$ 和 ATP 的速率更慢，导致暗反应减慢，进而使 CO_2 吸收速率降低。全科试题免费下载公众号《高中僧课堂》

(3) 由于夏季温度过高，银杏叶肉细胞的光合作用速率会降低，适度遮光有利于幼苗的生长。一方面的原因是降低了叶面温度，缓解蒸腾过快对气孔开闭的影响，使光合作用能得到更多的 CO_2 供应；另一方面的原因是适度遮光会增加叶绿素的含量，有利于吸收更多光能。

30.

【解析】

(1) 胃饥饿素是内分泌腺产生的激素，激素分泌后直接进入血液进行运输，而胃液分泌后由导管分泌到胃腔中，胃饥饿素不会与胃液中的胃蛋白酶接触，就不会被胃蛋白酶分解。

(2) 控制摄食行为的高级中枢是大脑皮层，机体调节摄食行为的方式是神经调节和体液调节。

(3) 若以小鼠、普通饲料、高脂饲料等作为实验材料，设计实验探究“有氧运动是否通过影响 Ghrelin-GHSR 信号通路从而改善由高脂饮食诱发的肥胖症状”，实验思路是将小鼠随机均分为甲、乙、丙三组，甲组饲喂普通饲料不进行有氧运动，乙组饲喂高脂饲料不进行有氧运动，丙组饲喂高脂饲料并进行有氧运动，一段时间后测定三组小鼠的体重、胃饥饿素含量和 GHSR-1 α 表达量。

31.

【解析】

(1) 盲鳗“闻到”鲸尸的味道游来摄食，这利用了生态系统中的化学信息，体现了信息传递能够调节生物的种间关系，以维持生态系统稳定。吃骨虫附着在鲸的骨骼上，初期由于食物和空间条件充裕、没有敌害，故其种群密度在短时间内呈“J”型增长。

(2) 与一般的湖泊生态系统相比，鲸落生态系统生产者单一，消费者和分解者的种类、数量多；该生态系统的能量来源于鲸体内有机物中的化学能，不是来自于生产者固定的太阳能。

32.

【解析】根据题意分析，亲代红花宽叶雌株的基因型为 AAX^BX^B ，白花窄叶雄株的基因型为 aaX^bY ， F_1 全为红花宽叶植株，其基因型分别为 AaX^BX^b 、 AaX^BY 。

(1) F_1 红花宽叶雄株的基因型为 AaX^BY ； F_1 红花宽叶雌株的基因型为 AaX^BX^b ，其产生的雌配子基因型及比例为 $AX^B:AX^b:aX^B:aX^b = 1:1:1:1$ 。

(2) F_2 雌株中白花宽叶植株的基因型为 aaX^BX^b 。若让 F_2 中的白花宽叶雌株(aaX^BX^b)和纯合红花宽叶雄株(AAX^BY)相互交配， F_3 中红花宽叶雄株(AaX^BY)所占的比例为 $1/4$ 。

(3) F_2 中红花宽叶雌株具有四种可能的基因型： AAX^BX^B 、 AaX^BX^B 、 AAX^BX^b 、 AaX^BX^b 。若让 AAX^BX^B 与白花窄叶雄株(aaX^bY)杂交， F_3 中雌株的表现型只有红花宽叶一种，雄株的表现型也只有红花宽叶一种；若让 AaX^BX^B 与白花窄叶雄株(aaX^bY)杂交， F_3 中雌株的表现型有红花宽叶和白花宽叶两种，雄株的表现型只有红花宽叶一种，因为基因型为 aaX^BY 的个体致死；若让 AAX^BX^b 与白花窄叶雄株(aaX^bY)杂交， F_3 中雌株和雄株的表现型均有红花宽叶和红花窄叶两种；若让 AaX^BX^b 与白花窄叶雄株(aaX^bY)杂交， F_3 中雌株的表现型有红花宽叶、红花窄叶、白花宽叶、白花窄叶四种，雄株的表现型只有红花宽叶、红花窄叶、白花窄叶三种。

37.

【解析】

(1) MRS 固体培养基的配制，需要向 MRS 液体培养基中加入适量的琼脂和碳酸钙。碳酸钙与发酵过程中产生的酸发生反应，可以维持培养基 pH 的相对稳定。

(2) 初筛乳酸菌时，需要将剪碎的发酵香肠加入无菌水进行梯度稀释，这样可以降低样品中的细菌浓度，否则样品中细菌的浓度高，很难直接分离得到单菌落。在 MRS 固体培养基上分离纯化目的菌，可以采用的接种方法有平板划线法和稀释涂布平板法。

(3) 若要利用固体培养基来筛选目的菌落，可以通过观察培养基上菌落的形状、大小、隆起程度和颜色等特征初步判断。

(4) 将发酵香肠放入冰箱，低温可以降低酶活性和微生物的活跃程度，减少脂肪的氧化，从而延缓产生“哈喇”味的时间。

38.

【解析】

(1) 为研究某种蛋白在因高血糖引发的血管细胞衰老中的作用，需把该蛋白的基因 A 借助重组质粒构建到腺病毒基因组中。研究人员将用限制酶处理后的基因 A 通过 DNA 连接酶连入质粒，然后导入到用 $CaCl_2$ 处理制备的感受态细菌中。从筛选后的菌落菌体中提取质粒，通过 DNA 分子杂交的方法可鉴定重组质粒是否插入了基因 A。

(2) 去除 E1 基因构建缺陷型腺病毒载体可用来携带病毒的抗原信息，经过改造后的病毒能进入宿主细胞，但不能在宿主细胞内增殖，推测其原因是腺病毒基因组中的 E1 基因可能是自身复制和自身其他很多基因转录所必需的。

(3) 接种腺病毒载体疫苗的人若在接种前感染过腺病毒，可能会存在预存免疫而降低疫苗的免疫效果，其原因是感染过腺病毒的人体内具有相应抗体（和记忆细胞），接种腺病毒载体疫苗时，腺病毒载体会被体内相应抗体部分清除而降低免疫效果。