

2020 届四省名校高三第一次大联考

理综参考答案及评分细则

1. D **【解析】**溶菌酶是一种能水解致病菌中黏多糖的碱性酶,存在于体液中的溶菌酶是杀菌物质,属于人体的第二道防线,通过杀死病原体行使免疫功能,A项正确;由于碳原子在组成生物大分子中有重要作用,所以C是生命(细胞)的核心元素,没有C就没有生命,B项正确;生物界和非生物界中所含元素的种类大体相同、含量不同,C项正确;脂肪在细胞内虽含有大量能量,但只能作为储能物质,糖类才是主要能源物质,D项错误。
2. B **【解析】**溶酶体含有多种水解酶,是“消化车间”,A项错误;主动运输一般是逆浓度进行的,需要消耗能量,但消耗能量的物质运输不一定是主动运输,如胞吞和胞吐等,B项正确;当外界溶液的浓度比细胞液的浓度高时,细胞液的水分就会穿过原生质层向外渗出,使液泡的体积缩小,细胞也会有一定程度缩小,由于细胞壁的伸缩性有限,而原生质层的伸缩性较大,所以当细胞壁停止收缩后,原生质层继续收缩,原生质层与细胞壁才会逐渐分开,发生质壁分离现象,所以细胞失水较少时,不一定发生质壁分离现象,C项错误;只有同一个体的不同组织细胞形态、结构及功能的差异才是基因选择性表达的结果,D项错误。
3. C **【解析】**植物激素的合成部位很多,不一定是在形态学上端合成,运输方式除了极性运输外,还可能有非极性运输,A项错误;不同浓度的生长素对同一植物器官的效应有可能相同,B项错误;植物生长调节剂是人工合成的化学物质,植物体内一般没有分解它们的酶,故它们的作用效果更稳定,C项正确;探究生长素类似物对不同种类插条生根的影响,实验的自变量应该为插条的种类,D项错误。
4. D **【解析】**乳酸菌是原核生物,无丝分裂是真核细胞特有的增殖方式,A项错误;蛙体内可以出现选项中的3种细胞增殖方式,B项错误;与精原细胞相比,精细胞的染色体数目减半是由于染色体复制一次,而细胞连续分裂两次,C项错误;在减数第一次分裂前的间期,染色体复制后,每条染色体上的两条姐妹染色单体各是一条长的细丝,呈染色质状态,所以这时在光学显微镜下看不到每条染色体上的两条姐妹染色单体,D项正确。
5. C **【解析】**螟蛉是一种绿色小虫,蜾蠃是一种细腰蜂。蜾蠃常捕捉螟蛉存放在窝里,在它们身体里产卵,卵孵化后蜾蠃的幼体就拿螟蛉作食物,古人误认为蜾蠃不产子,喂养螟蛉为子,因此用“螟蛉之子”比喻义子。螟蛉和蜾蠃之间的关系为捕食,A项错误;年龄组成通过影响出生率、死亡率而间接影响种群密度,B项错误;群落演替过程中,种群的基因频率可能会发生改变,C项正确;生物多样性的价值(人教版生物必修三P125):①潜在价值指目前人类尚不清楚的价值;②间接价值也叫生态功能,指对生态系统起到重要调节功能的价值;③直接价值指用于食用、药用和工业原料等,以及有旅游观赏、科学研究和文艺创作等方面的价值,D项错误。
6. C **【解析】**噬菌体种类繁多,其中 T_2 噬菌体才是一种专门寄生在大肠杆菌体内的病毒, T_2 噬菌体的遗传物质是DNA,A项错误;大肠杆菌拟核中存在1个DNA,控制着大肠杆菌的大部分性状,其质粒也携带有部分遗传信息,B项错误;第一个把遗传物质设定为信息分子,提出遗传是遗传信息的复制、传递与表达的科学家是薛定谔,C项正确;基因碱基排列顺序的千变万化,构成基因的多样性,D项错误。
7. C **【解析】**废弃的聚乙烯塑料属于白色垃圾,不可降解,但结构中不含碳碳双键,不能使溴水褪色,A项错误;通过电解熔融氧化铝制取铝,不可通过电解氯化铝制取铝,B项错误;废旧电池中含重金属,若用填埋法处理会污染土地、地下水等,C项正确;丝、毛中主要含蛋白质,含有C、H、O、N等元素,燃烧不只产生 CO_2 和 H_2O ,D项错误。
8. D **【解析】**标准状况下,22.4 L环丙烷和丙烯的混合气体的物质的量为1 mol,每个分子中含9对共用电子对,故所含共用电子对数为 $9N_A$,A项正确;56 g铁在足量氧气中完全燃烧生成 Fe_3O_4 ,转移的电子数为 $\frac{8}{3}N_A$,B项正确;16 g O_2 和 $^{14}C_2H_4$ 的混合物的物质的量为0.5 mol,每个分子中含16个中子,故所含中子数为 $8N_A$,C项正确; CH_3COO^- 与 NH_4^+ 均水解,数目均小于 $0.5N_A$,D项错误。
9. B **【解析】**①、②两步反应均是脱氢反应,不属于加成反应,A项错误;环己烯的链状同分异构体超过10种,B项正确;环己烷、环己烯、苯均难溶于水,易溶于乙醇,C项错误;环己烯能使酸性高锰酸钾溶液褪色,D项错误。
10. C **【解析】**由题意推知,Q为N,X为F,Y为

Al(或Mg),Z为Cl,W为K(或Ca)。HF水溶液呈弱酸性,A项错误;若Y为Al,则 AlCl_3 中含有共价键,B项错误;HF的沸点高于 NH_3 ,C项正确;若W为K,则KCl溶液呈中性,D项错误。

11. D 【解析】用坩埚灼烧氯化钾和氯化铵两种固体,氯化铵分解生成气体,A项错误;浓盐酸与二氧化锰共热制氯气,会混有HCl和水蒸气,B项错误;乙醇与水互溶,不能作为提取溴水中溴的萃取剂,C项错误;用氢氧化钠溶液可以吸收混有少量NO的 NO_2 气体,D项正确。

12. A 【解析】 $c(\text{H}^+) \approx \sqrt{K_{a1} \times 0.1} \approx 10^{-3} \text{ mol/L}$, a 近似等于3,A项正确;点②处溶液中溶质为NaHX,根据电荷守恒: $c(\text{Na}^+) + c(\text{H}^+) = 2c(\text{X}^{2-}) + c(\text{HX}^-) + c(\text{OH}^-)$ 和质子守恒: $c(\text{H}^+) + c(\text{H}_2\text{X}) = c(\text{X}^{2-}) + c(\text{OH}^-)$ 得, $c(\text{Na}^+) + 2c(\text{H}^+) + c(\text{H}_2\text{X}) = 3c(\text{X}^{2-}) + c(\text{HX}^-) + 2c(\text{OH}^-)$,B项错误; H_2X 和NaOH中和反应的滴定终点为 H_2X 和NaOH恰好反应生成 Na_2X ,为点④处,C项错误;点④处溶质为 Na_2X , X^{2-} 水解,故 $c(\text{Na}^+) > 2c(\text{X}^{2-}) > c(\text{OH}^-) > c(\text{HX}^-) > c(\text{H}^+)$,D项错误。

13. B 【解析】放电时,电流由正极流向负极,即由磷酸铁锂电极流向石墨电极,A项错误;放电时,负极失电子,负极反应式为 $\text{LiC}_6 - \text{e}^- \longrightarrow \text{Li}^+ + 6\text{C}$,B项正确;充放电方向错误,电池总反应为 $\text{LiM}_{1-x}\text{Fe}_x\text{PO}_4 + 6\text{C} \xrightleftharpoons[\text{放电}]{\text{充电}} \text{M}_{1-x}\text{Fe}_x\text{PO}_4 + \text{LiC}_6$,C项错误;充电时, Li^+ 由阳极移向阴极,D项错误。

14. A 【解析】根据题干中的“广义相对论”和“发现了光电效应的规律”可知预言存在引力波的物理学家是爱因斯坦,A项正确。

15. D 【解析】施加拉力 F 前,对于物块,沿斜面方向受力平衡,摩擦力等于重力沿斜面方向的分力,则 $mg\sin\theta = \mu mg\cos\theta$,解得 $\mu = \frac{3}{4}$ 。施加拉力 F 后,对于物块,沿斜面方向有 $F\cos\theta = mg\sin\theta + f_m$,垂直斜面方向有 $F\sin\theta + F_N = mg\cos\theta$,又 $f_m = \mu F_N$,联立解得 $F = 9.6 \text{ N}$,故D项正确。

16. C 【解析】设该卫星在近地点、远地点的速度分别为 v_1 、 v_2 ,卫星在近地点做离心运动,则 $m \frac{v_1^2}{R+h_1} > G \frac{Mm}{(R+h_1)^2}$,卫星在远地点做近心运动,则 $m \frac{v_2^2}{R+h_2} < G \frac{Mm}{(R+h_2)^2}$,可得卫星在近地点的动能 $E_{k1} > \frac{GMm}{2(R+h_1)}$,在远地点的动能 $E_{k2} < \frac{GMm}{2(R+h_2)}$,A、B项

错误;由 $G \frac{Mm}{r^2} = ma$ 可得卫星在近地点和远地点的

加速度之比为 $\left(\frac{R+h_2}{R+h_1}\right)^2$,C项正确,D项错误。

17. B 【解析】由 $E-x$ 图象可知 x 轴正半轴场强方向向右, x 轴负半轴场强方向向左,根据沿场强方向电势降低,逆场强方向电势升高可知A项错误;根据牛顿第二定律可知 $qE = ma$,可得 $a = \frac{qE}{m}$,又电子所受电场力方向与场强方向相反,故B项正确;电子从P点向O点运动的过程中,电场力做正功,动能一直增大,电势能一直减小,电子从O点向Q点运动的过程中,电场力做负功,动能一直减小,电势能一直增大,C、D项错误。

18. C 【解析】由题意和图象可知甲车匀加速时的加速度 $a = 0.5 \text{ m/s}^2$,设甲车匀加速时的牵引力为 F ,则 $F - 0.1mg = ma$,解得 $F = 0.75 \text{ N}$ 。 $0 \sim 2 \text{ s}$ 内甲车的位移 $s_{\text{甲}} = 1 \text{ m}$,设 $0 \sim 2 \text{ s}$ 内乙车的位移为 s_Z ,根据动能定理得 $P_2 t_1 - 0.1mgs_Z = \frac{1}{2}mv_1^2$,解得 $s_Z = 1.5 \text{ m}$, $t = 2 \text{ s}$ 时甲车的功率 $P = Fv_1 = 0.75 \text{ W} = P_1$ 。在 $2 \sim 4.25 \text{ s}$ 内, $s_Z' = 2.25 \text{ m}$,根据动能定理得 $P_1 t_2 - 0.1mgs_{\text{甲}}' = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2$,解得 $s_{\text{甲}}' = 2.75 \text{ m}$,故 $t = 4.25 \text{ s}$ 时两车总位移相同,出发后第一次相遇,此时甲车的速度大,动能大, $t = 4.25 \text{ s}$ 前阻力做功相同,所以甲车的牵引力做功较多,甲车牵引力的平均功率大,D项错误; $t = 4.25 \text{ s}$ 后两车的加速度相同,甲车在前面,减速过程甲车的运动时间比乙车的运动时间长,甲车的位移比乙车的位移大,所以甲、乙两车只相遇一次,A项错误,C项正确; $t = 2 \text{ s}$ 时甲车的牵引力大于阻力,乙车的牵引力等于阻力,此时两车速度相同,故甲车牵引力的瞬时功率较大,B项错误。

19. BC 【解析】因为 μ 小于 $\tan\theta$,若物体在圆锥面上没有挡板的支持将往下滑,只有在挡板的支持力作用下才能与圆锥体相对静止,B项正确;做匀速圆周运动的物体具有向心加速度,所受合力不为零,A项错误;设挡板BC对物体的弹力大小为 F ,假设C项成立,则应满足 $F\sin\theta = mg$, $F\cos\theta = m\omega^2 R$,取适当的 ω 是可以满足的,故C项正确,D项错误。

20. AD 【解析】由 $h\nu = h \frac{c}{\lambda} = \frac{E_1}{m^2} - \frac{E_1}{2^2} = |E_1| \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{m^2} \right)$ 可得 $\frac{1}{\lambda} = \frac{|E_1|}{hc} \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{m^2} \right)$,A项正确;从巴耳末公式可以得出里德伯常量 R 的单位为 m^{-1} ,B项错误; H_β 是氢原子从量子数为4的能级向量子数为2

的能级跃迁时发出的光谱线,电场力对电子做正功,电子的动能增加,氢原子的电势能减少,原子的能量减少,所以氢原子电势能的减少量大于电子动能的增加量,C项错误; H_δ 比 H_γ 的频率高,由 $E_{\text{km}}=h\nu-W_0$ 知D项正确。

21. ACD **【解析】**线圈中产生的是余弦式电流,产生的电动势随时间变化的规律为 $e=B_0S\omega\cos\omega t$,电动势的最大值 $E_m=B_0S\omega$,设正三角形的边长为 a ,面积 $S=\frac{\sqrt{3}}{4}a^2$,则 $E_m\propto a^2$,线圈甲、乙中产生的电动势最大値之比为9:1,故A项正确;线圈中电流的最大値 $I_m=\frac{E_m}{R}$, $E_m\propto a^2$,又 $R\propto a$,可得 $I_m\propto a$,线圈甲、乙中产生的电流最大値之比为3:1,故B项错误;线圈中产生的焦耳热 $Q=I^2Rt=\left(\frac{E_m}{\sqrt{2}R}\right)^2Rt=\frac{E_m^2}{2R}t$,则 $Q\propto a^3$, t 相同时,线圈甲、乙中产生的焦耳热之比为27:1,C项正确;通过导线横截面的电荷量 $q=\frac{\Delta\Phi}{R}=\frac{BS}{R}$, $S\propto a^2$,又 $R\propto a$,则 $q\propto a$,通过线圈甲、乙导线横截面的电量之比为3:1,D项正确。

22. (1)B(1分)

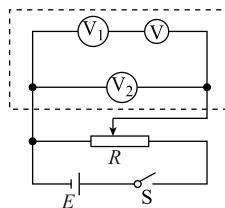
(2)0.075(2分) 0.077(2分)

【解析】(1)由纸带可以计算小车(含力传感器)和钩码的速度,小车(含力传感器)和钩码的动能变化量可以计算,但小车受到的阻力不知道,不能求出合外力对小车做的功,钩码受到的拉力由力传感器测得,重力可以计算,则可以通过研究钩码得到合外力做功与物体动能变化的关系,B项正确。

(2)打下A点时钩码的速度 $v_A=\frac{(4.17+5.83)\times 10^{-2}}{0.2}\text{ m/s}=0.5\text{ m/s}$,此时钩码的动能 $E_{\text{kA}}=\frac{1}{2}mv_A^2=\frac{1}{2}\times 0.2\times (0.5)^2\text{ J}=0.025\text{ J}$,打下

B点时钩码的速度 $v_B=\frac{(9.17+10.83)\times 10^{-2}}{0.2}\text{ m/s}=1\text{ m/s}$,此时钩码的动能 $E_{\text{kB}}=\frac{1}{2}mv_B^2=\frac{1}{2}\times 0.2\times 1^2\text{ J}=0.1\text{ J}$,则从打下A点到打下B点这段时间内,钩码的动能变化量 $\Delta E_k=E_{\text{kB}}-E_{\text{kA}}=(0.1-0.025)\text{ J}=0.075\text{ J}$,钩码所受合外力对钩码做的功 $W_{\text{合}}=(mg-F)\times h_{\text{AB}}=(0.2\times 9.8-1.62)\times (5.83+7.50+9.17)\times 10^{-2}\text{ J}\approx 0.077\text{ J}$ 。

23. (1)如图所示(2分)



(2)标准电压表 V_1 的示数 U_1 ,标准电压表 V_2 的示数 U_2 (2分) $\frac{N}{n}(U_2-U_1)$ (3分)

$$\frac{N(U_2-U_1)r_0}{nU_0}\text{ (3分)}$$

【解析】(1)将标准电压表 V_1 和待测电压表 V 并联,两者电压相等,当标准电压表 V_1 满偏时,待测电压表 V 的指针还未偏到满偏的三分之一,说明待测电压表 V 的量程大于9V。将标准电压表 V_1 换成标准电压表 V_2 ,调节滑动变阻器,待测电压表 V 的指针满偏时,标准电压表 V_2 的指针也还未偏到满偏的三分之一,说明待测电压表 V 的量程小于10V,则待测电压表 V 的量程在9~10V之间,且待测电压表 V 是通过标准电压表 V_0 改装而来,可以推测待测电压表 V 的内阻在9~10k Ω 之间。由于没有电阻箱和定值电阻,故可以把标准电压表 V_1 和待测电压表 V 串联后再和标准电压表 V_2 并联。标准电压表 V_1 和待测电压表 V 的指针接近满偏时,两者电压值之和在12~13V之间,标准电压表 V_2 的指针可偏转到满偏的三分之一以上。

(2)调节滑动变阻器,让待测电压表 V 的指针恰好偏转 n 格,记录标准电压表 V_1 的示数 U_1 和标准电压表 V_2 的示数 U_2 ,假设待测电压表 V 的量程为 U ,则有 $U_2-U_1=\frac{n}{N}U$,得 $U=\frac{N}{n}(U_2-U_1)$;由 $\frac{U}{R_V}=\frac{U_0}{r_0}$ 得 $R_V=\frac{N(U_2-U_1)r_0}{nU_0}$ 。

24. **【解析】**(1)粒子 a 进入磁场后做圆周运动,洛伦兹力提供向心力

$$\text{由 } qv_0B=m\frac{v_0^2}{R} \text{ 得 } R=2d \quad (2\text{分})$$

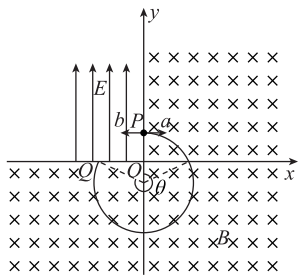
设粒子做圆周运动的周期为 T

$$T=\frac{2\pi R}{v_0}=\frac{4\pi d}{v_0} \quad (2\text{分})$$

粒子 a 的运动轨迹如图所示,由几何关系可得粒子 a 做圆周运动对应的圆心角 $\theta=300^\circ$ (2分)

则粒子 a 从 P 点出发到达 Q 点的时间 $t=\frac{300^\circ}{360^\circ}T=$

$$\frac{10\pi d}{3v_0} \quad (1\text{分})$$



(2) 粒子 b 做类平抛运动, 设粒子 b 到达 Q 点所用的时间为 t_1

在 x 轴方向有 $x = 2d \sin 60^\circ = v_0 t_1$ (2分)

在 y 轴方向有 $d = \frac{1}{2} a t_1^2$ (1分)

由牛顿第二定律知 $F = qE = ma$ (1分)

联立可得 $E = \frac{2mv_0^2}{3qd}$ (1分)

25. 【解析】(1) 当物块 A 到达 D 点时, 对物块 A 受力分析有

$F_N + mg = m \frac{v_D^2}{R}$, 解得 $v_D = 4 \text{ m/s}$ (2分)

物块 A 从开始运动到 D 点的过程中, 由动能定理得

$-mg \cdot 2R = \frac{1}{2} m v_D^2 - \frac{1}{2} m v_0^2$ (2分)

解得 $v_0 = 8 \text{ m/s}$ (1分)

(2) 当物块 A 离开 D 点后, 物块 A 做平抛运动, 到达 P 点时速度沿斜面向下

则 $v_P = \frac{v_D}{\cos 37^\circ} = 5 \text{ m/s}$ (2分)

从 P 点到 Q 点的过程中, 由动能定理得

$mgs \cdot \sin 37^\circ = \frac{1}{2} m v_Q^2 - \frac{1}{2} m v_P^2$ (2分)

解得 $v_Q = 6 \text{ m/s}$ (1分)

从物块 A 与物块 B 相碰到碰撞结束这一过程, 由动量守恒定律得

$mv_Q = 2mv$ (1分)

解得 $v = 3 \text{ m/s}$ (1分)

(3) 设在碰撞前弹簧的压缩量为 x_1 , 受力分析得

$kx_1 = mg \sin 37^\circ$, 可得 $x_1 = \frac{5}{24} \text{ m}$ (1分)

当物块 C 恰好离开挡板时, 弹簧处于伸长状态, 设伸长量为 x_2 , 对物块 C 受力分析得

$kx_2 = mg \sin 37^\circ$, 可得 $x_2 = \frac{5}{24} \text{ m}$ (1分)

从物块 A 、 B 碰撞完到物块 C 恰好离开挡板, 设此时物块 A 、 B 的共同速度为 v_1 , 以物块 A 、 B 为研究对象, 此过程弹簧的弹力做功为零, 由动能定理得

$-2mg(x_1 + x_2) \sin 37^\circ = \frac{1}{2} \times 2mv_1^2 - \frac{1}{2} \times 2mv^2$ (2分)

解得 $v_1 = 2 \text{ m/s}$ (1分)

从物块 A 、 B 碰撞完到物块 C 恰好离开挡板, 设弹簧对物块 A 、 B 的冲量为 I_0 , 规定沿斜面向上为正方向, 由动量定理得

$2mv_1 - (-2mv) = -2mgt \sin 37^\circ + I_0$ (2分)

此过程弹簧对物块 C 的冲量大小 $I = I_0 = 55 \text{ N} \cdot \text{s}$ (1分)

26. (15分)

(1) $\text{CO(g)} + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH(g)}$ $\Delta H = -90.1 \text{ kJ/mol}$ (2分)

(2) 曲线 b (1分) H_2 的含量越低, CO 的转化率越低 (2分, 其他合理答案也给分)

(3) bc (2分)

(4) 0.25 (2分) $1 < c < 2$ (2分)

(5) ① $\text{CO} - 2e^- + \text{O}^{2-} \rightleftharpoons \text{CO}_2$ (2分)

② $2\text{CH}_3\text{OH} + \text{CO} - 2e^- \rightleftharpoons (\text{CH}_3\text{O})_2\text{CO} + 2\text{H}^+$ [或 $4\text{CH}_3\text{OH} + 2\text{CO} - 4e^- \rightleftharpoons 2(\text{CH}_3\text{O})_2\text{CO} + 4\text{H}^+$] (2分)

【解析】(1) 根据盖斯定律, $\frac{1}{3} \times (\text{I} - \text{II})$ 得, $\text{CO(g)} + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH(g)}$ $\Delta H = -90.1 \text{ kJ/mol}$ 。

(2) $n(\text{H}_2):n(\text{CO})$ 越小, CO 的转化率越小, 故曲线 b 表示 $n(\text{H}_2):n(\text{CO}) = 2:1$ 的变化曲线。

(3) 催化剂参与相关化学反应, 但化学反应前后, 催化剂的质量和化学性质不变, a 项错误; 在恒温恒压的平衡体系中充入氩气, 容器体积增大, 平衡逆向移动, CH_3OH 的产率降低, b 项正确; 当 $2v(\text{CO})_{\text{正}} = v(\text{H}_2)_{\text{逆}}$ 时, 正、逆反应速率相等, 反应达到平衡状态, c 项正确。

(4) 设消耗 CO 的物质的量为 $x \text{ mol}$,

$\text{CO(g)} + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH(g)}$

初始(mol): 2 6 0

转化(mol): x $2x$ x

平衡(mol): $2-x$ $6-2x$ x

甲中平衡后气体的压强为开始时的 $\frac{3}{4}$ 倍, 即 $\frac{8-2x}{8}$

$= \frac{3}{4}$, 解得 $x = 1$ 。由于容器体积为 2 L , 则反应的平

衡常数 $K = \frac{0.5}{0.5 \times 2^2} = 0.25$ 。由题意可知, 甲、乙为

等效平衡, 若由生成物投料, $\text{CH}_3\text{OH(g)}$ 的物质的量为 2 mol , 且此时存在 2 mol H_2 。起始时维持反应逆向进行, $\text{CH}_3\text{OH(g)}$ 的物质的量不能低于平衡时的物质的量 1 mol , 故 c 的取值范围为 $1 < c < 2$ 。

(5) ① 由于电解质溶液为固体氧化物, 可传导 O^{2-} , 故负极反应式为 $\text{CO} - 2e^- + \text{O}^{2-} \rightleftharpoons \text{CO}_2$ 。

②由图可知,阴极反应式为 $O_2 + 4e^- + 4H^+ \rightleftharpoons 2H_2O$,则阳极反应式为 $4CH_3OH + 2CO - 4e^- \rightleftharpoons 2(CH_3O)_2CO + 4H^+$ 。

27. (14分,每空2分)

(1) $2Al + 2OH^- + 2H_2O \rightleftharpoons 2AlO_2^- + 3H_2 \uparrow$

(2)用砂纸将废旧铝制易拉罐内外表面打磨光滑、并剪成小片备用(其他合理答案也给分)

(3)D

(4)94.8

(5)明矾与小苏打($NaHCO_3$)发生反应(双水解): $Al^{3+} + 3HCO_3^- \rightleftharpoons Al(OH)_3 \downarrow + 3CO_2 \uparrow$,产生大量 CO_2 ,使面食内部体积迅速膨胀,形成较大孔隙

(6) $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O \rightleftharpoons KAl(SO_4)_2 + 12H_2O$
 $2KAl(SO_4)_2 \rightleftharpoons K_2SO_4 + Al_2O_3 + 3SO_3 \uparrow$

【解析】(1)第一步铝的溶解过程中主要发生Al与强碱溶液的反应,离子方程式为 $2Al + 2OH^- + 2H_2O \rightleftharpoons 2AlO_2^- + 3H_2 \uparrow$ 。

(2)铝制品表面有氧化膜及包装油漆喷绘等,打磨、剪成小片后可加快在强碱溶液中的溶解。

(3)所得明矾晶体所含的杂质能溶于水,需用水洗涤,但为了减少产品的损失,应控制水的比例,因此用1:1乙醇水溶液洗涤效果最佳。

(4)根据题目信息及滴定原理可知,用EDTA-2Na的总量减去锌标准溶液对EDTA-2Na的消耗量,即可计算出样品溶液中 Al^{3+} 的物质的量,间接算出明矾晶体的物质的量,进而求出明矾晶体的纯度。

(5)面食发酵过程中需要用到小苏打($NaHCO_3$), $NaHCO_3$ 与明矾发生双水解反应,产生 CO_2 。

(6)根据题目所给数据,结合 $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ 的化学式,可验证出第一个阶段应是脱掉结晶水得到 $KAl(SO_4)_2$;第二阶段脱掉 SO_3 ,发生的是非氧化还原反应,得到 K_2SO_4 和 Al_2O_3 。

28. (14分,除标注外,每空2分)

(1)将锌渣粉碎、加热、适当增大硝酸浓度、搅拌等(1分,任写一种,其他合理答案也给分)

(2) ZnO [或 $Zn(OH)_2$ 或 $ZnCO_3$] (其他合理答案也给分) $4.7 \leq pH < 6.0$

(3)除去 Mn^{2+} (1分) $2MnO_4^- + 3Mn^{2+} + 2H_2O \rightleftharpoons 5MnO_2 \downarrow + 4H^+$

(4) $Fe(OH)_3$ 、 $Al(OH)_3$ 、 MnO_2

(5) $3Zn(NO_3)_2 + 3Na_2CO_3 + 3H_2O \rightleftharpoons$

$ZnCO_3 \cdot 2Zn(OH)_2 \cdot H_2O \downarrow + 2CO_2 \uparrow + 6NaNO_3$ [或 $3Zn(NO_3)_2 + 5Na_2CO_3 + 5H_2O \rightleftharpoons$

$ZnCO_3 \cdot 2Zn(OH)_2 \cdot H_2O \downarrow + 4NaHCO_3 + 6NaNO_3$]

静置,取少许上层清液继续滴加纯碱溶液,若无沉淀产生,则证明纯碱过量(或静置,取少许上层清液滴加 $CaCl_2$ 溶液,若有白色沉淀产生,则证明纯碱过量)(其他合理答案也给分)

【解析】(1)酸浸的主要目的是将 ZnO 等物质与硝酸反应,为加快反应速率,可采取的方法有加热、将锌渣粉碎、适当增大硝酸浓度、搅拌等。

(2)加入试剂X的目的是调节溶液的pH,使 Fe^{3+} 、 Al^{3+} 生成沉淀除去,为不引入新的杂质离子,可加入 ZnO 、 $Zn(OH)_2$ 、 $ZnCO_3$ 等。根据流程及表中数据,需调节pH的范围为 $4.7 \leq pH < 6.0$ 。

(3)加入高锰酸钾的作用是将 Mn^{2+} 转化为 MnO_2 沉淀,除去 Mn^{2+} ,反应的离子方程式为 $2MnO_4^- + 3Mn^{2+} + 2H_2O \rightleftharpoons 5MnO_2 \downarrow + 4H^+$ 。

(4)由(2)、(3)知,“过滤”所得滤渣的主要成分是 $Fe(OH)_3$ 、 $Al(OH)_3$ 、 MnO_2 。

(5)“碳化合成”时加入 Na_2CO_3 ,产物为 $ZnCO_3 \cdot 2Zn(OH)_2 \cdot H_2O$,反应的化学方程式为 $3Zn(NO_3)_2 + 3Na_2CO_3 + 3H_2O \rightleftharpoons$

$ZnCO_3 \cdot 2Zn(OH)_2 \cdot H_2O \downarrow + 2CO_2 \uparrow + 6NaNO_3$ 或 $3Zn(NO_3)_2 + 5Na_2CO_3 + 5H_2O \rightleftharpoons$

$ZnCO_3 \cdot 2Zn(OH)_2 \cdot H_2O \downarrow + 4NaHCO_3 + 6NaNO_3$ (Na_2CO_3 过量时);若 Na_2CO_3 不足时,溶液中还有 $Zn(NO_3)_2$,继续滴加 Na_2CO_3 溶液,有沉淀产生; Na_2CO_3 过量时,可检验溶液中的 CO_3^{2-} 。

29. (10分,每空2分)

(1)叶绿素因寒冷含量下降,叶子呈现液泡中的色素(花青素)的红色 N、Mg

(2)下降

(3)不能 图中D点低于A点,氧气含量降低,表明光合作用合成的有机物的量小于呼吸作用消耗的有机物的量,植物无法生长

【解析】本题考查植物体内的色素、光合作用过程的应用以及光合作用和呼吸作用的综合运用。

(1)秋天叶片呈红色是因为秋天降温时植物体内积累了较多的可溶性糖,有利于形成红色的花青素,而叶绿素因寒冷逐渐被降解,叶子呈现红色;松“青”与叶绿素的合成有关,合成叶绿素的必需元素除C、H、O外,还有N、Mg(见教材必修一P35)。

(2)出现日全食,与正常光照相比,光照减弱或停止,叶肉细胞中三碳化合物的合成速率下降。

(3)D点低于A点,密闭容器中氧气含量下降,因此光合作用合成有机物的量小于呼吸作用消耗有机物的量,植物无法生长。

30. (8分, 每空2分)

- (1) 反射 负变正
 (2) 受体(或“特异性受体”)
 (3) 神经—体液调节

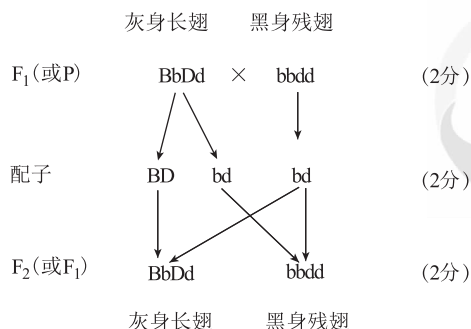
【解析】(1) 神经元释放的兴奋性神经递质与突触后膜受体结合后, 引起 Na^+ 内流, 使膜内负电位变为正电位。

(2) 激素作用于靶细胞或靶器官, 直接接触的是受体, 受体分为细胞表面受体和细胞内受体, 根据题意应填受体。

(3) 题干既出现神经、下丘脑, 又出现胰岛素, 因此血糖的平衡调节为神经—体液调节。

31. (12分, 除标注外, 每空2分)

- (1) 假说—演绎
 (2) 显性 该黑身雌果蝇与纯合灰身雄果蝇交配, F_1 全部显现出灰身, 黑身隐而未现, 所以灰身为显性性状(或“ F_1 灰身雌雄果蝇交配, F_2 出现灰身和黑身果蝇, 所以曾经隐而未现的黑身为隐性性状, 灰身为显性性状”)
 (3) 测交遗传图解如图(共6分)



【解析】(1) 摩尔根等人利用假说—演绎法证明了果蝇的基因位于染色体上。

(2) 该黑身雌果蝇与纯合灰身雄果蝇交配, F_1 全为灰身, 黑身隐而未现, 所以灰身性状为显性性状。 F_1 灰身雌雄果蝇交配, F_2 出现灰身和黑身果蝇, 所以曾经隐而未现的黑身为隐性性状, 也能推出灰身为显性性状。

(3) F_1 的雄果蝇 (BbDd) 与双隐性类型雌果蝇 (bbdd) 测交, 如果这两对基因遵循自由组合定律, 子代应该有四种表现型, 比例为 1:1:1:1, F_2 中只有灰身长翅和黑身残翅两种性状且比例为 1:1, 推出控制两种性状的基因应该在同一对同源染色体上, 由亲本基因型可以推测 F_1 的雄果蝇 (BbDd) 中应该是 B 与 D 连锁, b 与 d 连锁。

32. (9分, 除标注外, 每空2分)

(1) 组成生物体的 C、H、O、N、P、S 等元素, 都不断进行着从无机环境到生物群落, 又从生物群落到无机环境的循环过程

(2) 0 能量的多级利用和物质的循环再生 (3分)

(3) 提高能量利用效率、减少污染、提高经济效益等 (其他合理答案也可。如与传统农业相比, 生态农业的优点有实现对物质再循环利用; 实现对能量的多级利用, 提高了能量的利用率; 有利于生态环境的保护等)

【解析】 题干背景来源于人教版必修三 P99 生态农业内容。

(1) 组成生物体的 C、H、O、N、P、S 等元素, 都不断进行着从无机环境到生物群落, 又从生物群落到无机环境的循环过程叫物质循环。

(2) 鱼获得的能量来自于蚕沙 (蚕的粪便), 不属于蚕的同化量。现代“桑基鱼塘”, 就是一种生态农业, 人教版必修三 P99 第二段“生态系统中能量多级利用和物质循环再生是生态学的一条基本原理, 遵循这一原理, 就可以合理设计食物链, 使生态系统中的物质和能量被分层次多级利用”, “桑基鱼塘”就是利用了这个原理, 比如桑树枯枝落叶等进入鱼塘, 鱼塘底泥用来产生沼气, 沼气池残渣废液又肥桑, 这就是物质的循环再生之一。因此答案为能量的多级利用和物质的循环再生。

(3) 与传统农业相比, 生态农业的优点有实现对物质的循环利用; 实现对能量的多级利用, 提高了能量利用率; 有利于生态环境的保护等。

33. (1) 小于 (1分) 减小 (2分) 增大 (2分)

【解析】 浸润现象中附着层的水分子间的平均距离小于液体内部的水分子间的平均距离; 空气的相对湿度 = $\frac{\text{空气的绝对湿度}}{\text{同温度下水的饱和汽压}}$, 当温度升高时, 水的饱和汽压增大而空气的绝对湿度不变, 故空气的相对湿度减小; 温度升高, 从水中蒸发出来的水蒸气分子数比回到水面的水蒸气的分子数多, 水蒸气的密度增大。

(2) **【解析】** (i) 初状态气体压强 $p_1 = p_0$

当玻璃管与水平面的夹角为 α 时, 根据平衡条件得 $p_2 + \rho g L_1 \sin \alpha = p_0$ (2分)

气体做等温变化, 根据玻意耳定律得 $p_1 L_2 = p_2 (L - L_1)$ (2分)

解得 $\alpha = 30^\circ$ (1分)

(ii) 由题意可知因玻璃管做自由落体运动, 水银柱与玻璃管保持相对静止, 水银柱处于完全失重状态, 故此状态下管内气体的压强和外界大气压强相等,

即 $p_3 = p_0$ (2分)

气体做等容变化,根据查理定律得 $\frac{p_2}{T_1} = \frac{p_3}{T_2}$ (2分)

解得 $T_2 = 360 \text{ K}$, $t_2 = 87^\circ \text{C}$ (1分)

34. (1) ABE 【解析】由振动图象可知振动周期为 $T = 0.02 \text{ s}$, 又 $\lambda = vT$, 可得波长 $\lambda = 6 \text{ m}$, A 项正确; 由题意知 M 点处的波源在 $t = 0$ 时向上振动, 波传到 P 点所用时间为 0.02 s , P 点向上振动形成波峰用时为 $\frac{1}{4}T = 0.005 \text{ s}$, 故 $t_1 = 0.025 \text{ s}$, B 项正确; 两波源到 P 点的波程差为 6 m , 等于一个波长, 故 P 点的振动是加强的, C 项错误; M 点处的波源产生的波传播到 P 点所用时间为 0.02 s , N 点处的波源产生的波传播到 P 点所用时间为 0.04 s , $t_2 = 0.035 \text{ s}$ 时, P 点已振动的时间为 0.015 s , 等于 $\frac{3}{4}T$, 故 P 点运动的路程为 15 cm , D 项错误; 振动加强的质点振幅为 10 cm , 两波源到振动加强点的波程差 $\Delta x = n\lambda$ (n 为整数), 设振动加强点到 M 点的距离为 x , 则到 N 点的距离为 $18 - x$, $\Delta x = x - (18 - x) = n\lambda$, 即 $x = 9 + 3n$, 当 $n = -2, -1, 0, 1, 2$ 时, $x = 3 \text{ m}, 6 \text{ m}, 9 \text{ m}, 12 \text{ m}, 15 \text{ m}$, 共 5 个点, E 项正确。

(2) 【解析】(i) 设光射到 AB 边上发生折射对应的折射角为 β , 则由折射定律得

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = n_1 \quad (1 \text{分})$$

解得 $\beta = 30^\circ$ (1分)

由几何关系得 $h = R - R \tan \beta$ (2分)

解得 $h = \left(1 - \frac{\sqrt{3}}{3}\right)R$ (1分)

(ii) 设全反射的临界角为 C , 则

$$\tan C = \frac{\frac{3}{4}R}{R} = \frac{3}{4} \quad (2 \text{分})$$

解得 $C = 37^\circ$ (1分)

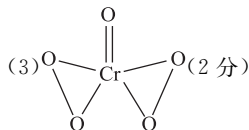
由折射定律得 $\sin C = \frac{1}{n_2}$ (1分)

解得 $n_2 = \frac{5}{3}$ (1分)

35. (15分)

(1) $3d^5 4s^1$ (1分) $+6$ (1分) $>$ (1分)

(2) $2\text{CrCl}_3 + \text{H}_2 \xrightarrow{500^\circ \text{C}} 2\text{CrCl}_2 + 2\text{HCl}$ (2分) 离子 (2分) sp^2, sp^3 (2分)



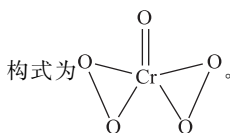
(4) Cr_4H_4 (或 CrH) (2分) $\frac{212}{N_A \times (4.376 \times 10^{-8})^3}$

(2分, 其他合理答案也给分)

【解析】(1) 基态铬原子的价电子排布式为 $3d^5 4s^1$; 根据价层电子, 铬元素的最高价态为 $+6$, 基态 Cr^{+} 的价电子排布式为 $3d^5$ 、基态 Mn^{+} 的价电子排布式为 $3d^5 4s^1$, 故铬元素的第二电离能大于锰元素的第二电离能。

(2) CrCl_3 在含 HCl 的 H_2 气流中被还原, 反应方程式为 $2\text{CrCl}_3 + \text{H}_2 \xrightarrow{500^\circ \text{C}} 2\text{CrCl}_2 + 2\text{HCl}$; CrCl_2 的熔点较高, 为离子晶体; CH_3COO^- 中, 甲基中的碳原子为 sp^3 杂化, 另一个碳原子为 sp^2 杂化。

(3) CrO_5 中铬元素为 $+6$ 价, 则存在 2 个过氧根, 结



(4) 每个晶胞中的 Cr 原子数为 $8 \times \frac{1}{8} + 6 \times \frac{1}{2} = 4$,

H 原子数为 $12 \times \frac{1}{4} + 1 = 4$, 故其化学式为 Cr_4H_4

(也可以简化为 CrH , 但不可简化为 Cr_2H_2)。一个

晶胞的质量为 $\frac{(52+1) \times 4}{N_A} \text{ g}$, 一个晶胞的体积为

$(4.376 \times 10^{-8})^3 \text{ cm}^3$, 则晶体的密度为

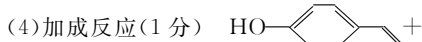
$$\frac{212}{N_A \times (4.376 \times 10^{-8})^3} \text{ g/cm}^3。$$

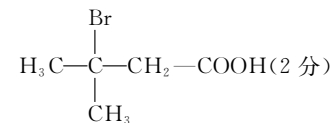
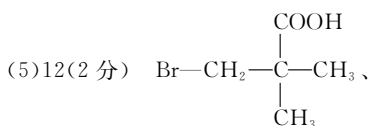
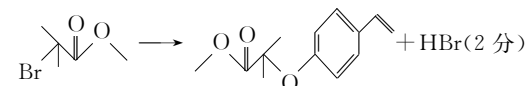
36. (15分)

(1) 对羟基苯甲醛(或 4-羟基苯甲醛) (2分)

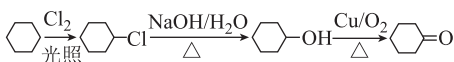
(2) 酯基、醚键 (2分)

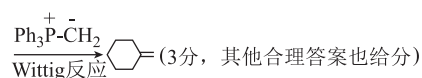
(3) $\text{C}_{13}\text{H}_{14}\text{O}_3\text{Cl}_2$ (1分)

(4) 加成反应 (1分) 



(6)



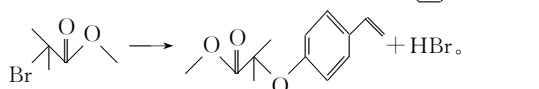
 (3分, 其他合理答案也给分)

【解析】(1)C 的命名为对羟基苯甲醛或 4-羟基苯甲醛。

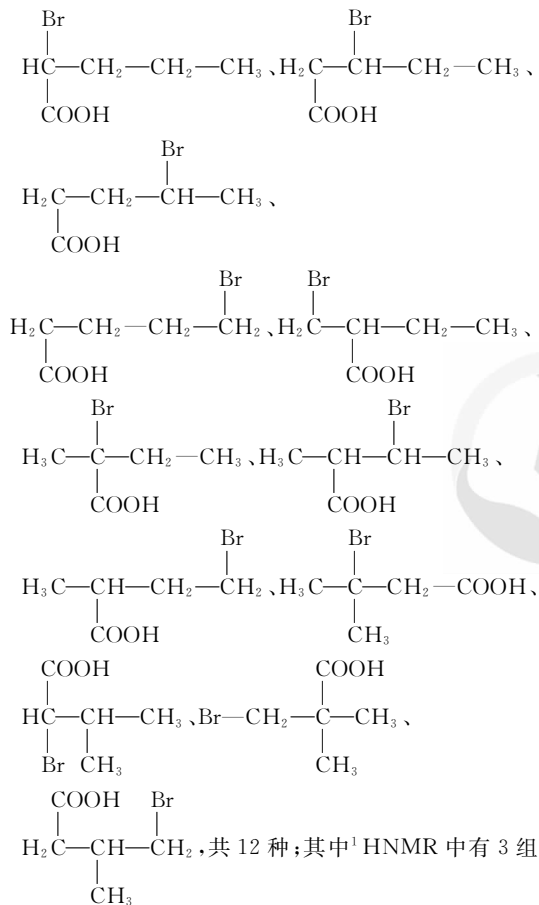
(2)F 中含氧官能团为酯基、醚键。

(3)由结构简式可知,H 的分子式为 $C_{13}H_{14}O_3Cl_2$ 。

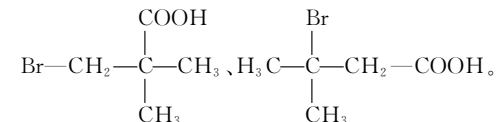
(4)反应①为加成反应,反应④为取代反应,产物中还有 HBr,化学方程式为



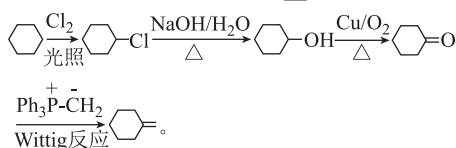
(5)满足条件的 M 的结构简式为



峰,且峰面积之比为 6:2:1 的结构简式为



(6)由环己烷为原料制备 $\text{C}_6\text{H}_5\text{CHO}$ 的合成路线为



37. (15 分,除标注外,每空 2 分)

(1)稀释涂布平板 当两个或多个细菌连在一起时,平板上观察到的只是一个菌落

(2)12% 酒(1 分,不填浓度可得 1 分,填乙醇不给分) 香辛料(1 分)

(3)比色 制备样品处理液

(4)淀粉被水解 目的菌落周围褐色圈的直径越大,该菌的糖化酶活力越强,可根据褐色圈的大小筛选出糖化酶活力强的菌株(3 分)

【解析】本题考查传统发酵食品生产原理及微生物培养、分离与计数的相关知识。

(1)检测所得果醋中活体醋酸菌的密度时,一般采用稀释涂布平板法,该方法是借助微生物培养形成的菌落数目和稀释倍数计算,间接得出样品中的活菌数目,由于稀释涂布时可能会有两个或多个细菌连在一起形成一个菌落,因此该方法计算出的细菌数目往往比实际的活菌数目低。

(2)腐乳制作时要加卤汤装瓶密封腌制,使腐乳色、香、味俱全,卤汤主要由 12% 的酒和香辛料配制而成,其中酒可以抑制微生物的生长,同时能使腐乳具有独特的香味,香辛料可以调节腐乳的风味,也具有防腐和杀菌的作用。

(3)制作泡菜时,需定期用比色法检测泡菜的亚硝酸盐含量,通过将待测溶液与试剂反应后的样品和标准显色液作比较,得出待测溶液的亚硝酸盐含量,所以需要制备标准显色液和制备样品处理液进行比色。

(4)由于糖化酶能将淀粉水解转化为麦芽糖及葡萄糖,加碘后不变蓝(呈褐色),从而使目的菌落周围出现褐色圈,在相同培养条件下,目的菌落周围褐色圈的直径越大,该菌的糖化酶活力越强,所以可根据褐色圈的大小筛选出糖化酶活力强的菌株。

38. (15 分,除标注外,每空 2 分)

(1)限制性核酸内切酶(或限制酶)、DNA 连接酶(答出一种酶得 1 分) 不同生物的 DNA 结构相似,且生物界共用一套密码子(答出一点得 1 分)

(2)植物组织培养 植物细胞具有全能性 生长素、细胞分裂素(答出一种激素得 1 分)

(3)抗原—抗体杂交

(4)胚状体、人造胚乳和人工种皮(答出一种结构得 1 分,3 分)

【解析】(1)基因工程的基本工具是限制性核酸内切酶(简称限制酶)、DNA 连接酶和基因运载体,其中属于工具酶的是限制性核酸内切酶和 DNA 连接酶;生物的 DNA 分子都由四种脱氧核苷酸构成,具有双螺旋结构,所以异源 DNA 片段可以进行连接,并且生物界共用一

套密码子,基因的表达机制相同,所以一种生物的基因可以在另一种生物的细胞中表达。

(2)①过程为植物的组织培养,其依据的原理是植物细胞具有全能性,该过程包括脱分化和再分化两个阶段。诱导脱分化和再分化的植物激素主要是生长素和细胞分裂素,生长素/细胞分裂素的值适中,促进愈伤组织形成;生长素/细胞分裂素的值高,促进根分化,抑制芽形成;生长素/细胞分裂素的值低,促进芽分化,抑制根形成。

(3)如果 Bt 毒蛋白基因在棉花细胞中完全表达,则棉花细胞中能合成 Bt 毒蛋白,使棉花植株具有抗虫性状,所以在分子水平上,采用抗原—抗体杂交的方法,使用特异的抗体检测棉花细胞中是否存在 Bt 毒蛋白,能确认 Bt 毒蛋白基因在棉花细胞中是否完全表达。

(4)人工种子是用愈伤组织培养成的胚状体,加入人造胚乳,再用人工种皮包裹而成的。