

绝密★启用前

2013年普通高等学校招生全国统一考试（安徽卷）

理科综合能力测试

本试卷分为第 I 卷（选择题）和第 II 卷（非选择题），第 I 卷第 1 页至第 5 页，第 II 卷第 6 页至第 12 页。全卷满分 300 分。

考生注意事项：

1. 答题前，务必在试题卷、答题卡规定的地方填写自己的姓名、座位号，并认真核对答题卡上所粘贴的条形码中的姓名、座位号与本人姓名、座位号是否一致。务必在答题卡背面规定的地方填写姓名和座位号后两位。

2. 答第 I 卷时，每小题选出答案后，用 2B 铅笔把答题卡上所对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。

3. 答第 II 卷时，必须使用 0.5 毫米的黑色墨水签字笔在答题卡上书写，要求字体工整、笔迹清晰。作图题可先用铅笔在答题卡的规定的位罝绘出，确认后再用 0.5 毫米的黑色墨水签字笔描清楚。必须在题号所指示的答题区域作答，超出答题区域书写的答案无效，在试题卷、草稿纸上答题无效。

4. 考试结束后，务必将试题卷和答题卡一并上交。

第 I 卷（选择题 共 120 分）

本卷共 20 小题，每小题 6 分，共 120 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。

以下数据可供解题时参考

相对原子质量（原子量）：H1 C12 N14 O16 Al27 S32 Cl35.5 Ce140 Pb207

1. 生物膜将真核细胞分隔成不同的区室，使得细胞内能够同时进行多种化学反应，而不会相互干扰。

下列叙述正确的是

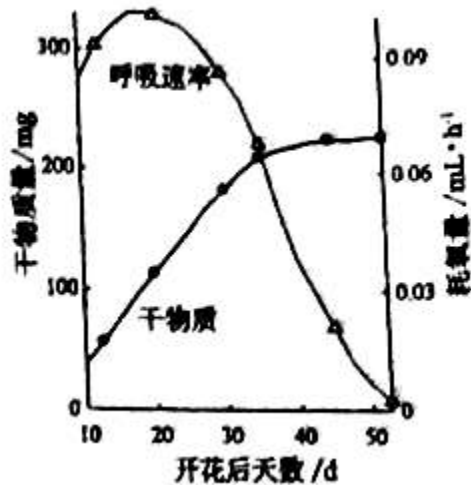
- A. 细胞核是 mRNA 合成和加工的场所
- B. 高尔基体是肽链合成和加工的场所
- C. 线粒体将葡萄糖氧化分解成 CO_2 和 H_2O
- D. 溶酶体合成和分泌多种酸性水解酶

2. 细胞代谢受酶的调节和控制。下列叙述正确的是

- A. 激素都是通过影靶响细胞内酶活性来调节细胞代谢
- B. 代谢的终产物可反馈调节相关酶活性，进而调节代谢速率
- C. 同一个体各种体细胞酶的种类相同、数量不同，代谢不同

D. 对于一个细胞来说，酶的种类和数量不会发生变化

3. 右图为第 10 粒水稻种子在成熟过程中干物质和呼吸速率变化的示意图。下列分析不正确的是



- A. 种子干物质快速积累时期，呼吸作用旺盛
- B. 种子成熟后期自由水减少，呼吸速率下降
- C. 种子成熟后期脱落酸含量较高，呼吸速率下降
- D. 种子呼吸速率下降有利于干物质合成

4. 下列现象中，与减数分裂同源染色体联会行为均有关的是

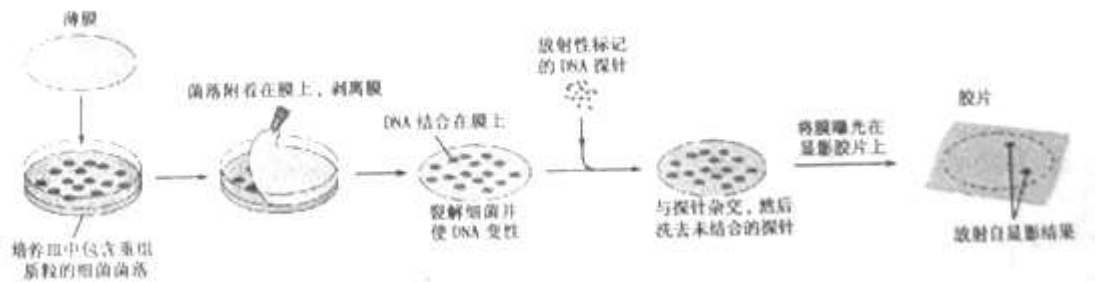
- ① 人类的 47, XYY 综合征个体的形成
- ② 线粒体 DNA 突变会导致在培养大菌落酵母菌时出现少数小菌落
- ③ 三倍体西瓜植株的高度不育
- ④ 一对等位基因杂合子的自交后代出现 3:1 的性状分离比
- ⑤ 卵裂时个别细胞染色体异常分离，可形成人类的 21 三体综合征个体

- A. ①② B. ①⑤ C. ③④ D. ④⑤

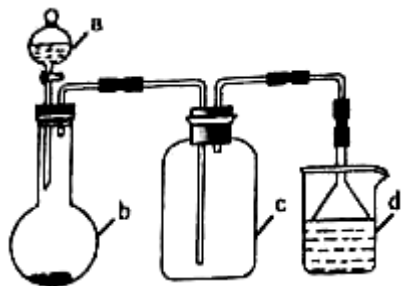
5. 科学教温特做了如下实验：把切下的燕麦尖端放在琼脂块上，几小时后，移去胚芽鞘尖端，将琼脂块切成小块。再将经处理过的琼脂块放在切去尖端的燕麦胚芽鞘一侧，结果胚芽鞘会朝对侧弯曲生长。但是，如果放上的是没有接触过胚芽鞘尖端的琼脂块，胚芽鞘则既不生长也不弯曲。该实验证明了

- A. 生长素只能从形态学上端运输到形态学下端
- B. 造成胚芽鞘弯曲的刺激是某种化学物质
- C. 生长素的化学本质是吲哚乙酸
- D. 胚芽鞘会弯向光源生长

6. 下图为通过 DNA 分子杂交鉴定含有某特定 DNA 的细菌克隆示意图。下列叙述正确的是



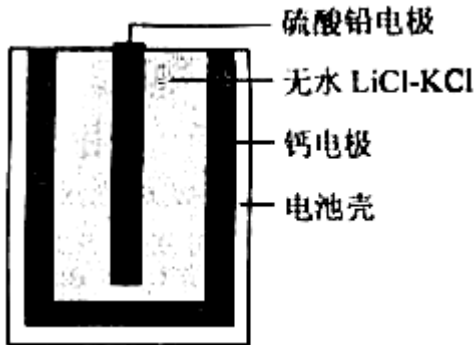
- A. 根据培养皿中菌落数可以准确计算样品中含有的活菌实际数目
- B. 外源 DNA 必须位于重组质粒的启动子和终止子之间才能进行复制
- C. 重组质粒与探针能进行分子杂交是因为 DNA 分子脱氧核糖和磷酸交替连接
- D. 放射自显影结果可以显示原培养皿中含有特定 DNA 的细菌菌落位置
7. 我国科学家研制出一种催化剂，能在室温下高效催化空气中甲醛的氧化，其反应如下： $\text{HCHO} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 。下列有关说法正确的是
- A. 该反应为吸热反应
- B. CO_2 分子中的化学键为非极性键
- C. HCHO 分子中既含 σ 键又含 π 键
- D. 每生成 $1.8\text{gH}_2\text{O}$ 消耗 2.24L O_2
8. 实验室中某些气体的制取、收集及尾气处理装置如图所示（省略夹持和净化装置）。仅用此装置和表中提供的物质完成相关实验，最合理的选项是



选项	A 中的物质	B 中的物质	C 中收集的气体	D 中的物质
A	浓氨水	CaO	NH_3	H_2O
B	浓硫酸	Na_2SO_3	SO_2	NaOH 溶液
C	稀硝酸	Cu	NO_2	H_2O
D	浓盐酸	MnO_2	Cl_2	NaOH 溶液

9. 下列分子或离子在指定的分散系中能大量共存的一组是
- A. 银氨溶液： Na^+ 、 K^+ 、 NO_3^- 、 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$
- B. 空气： C_2H_2 、 CO_2 、 SO_2 、 NO
- C. 氢氧化铁胶体： H^+ 、 K^+ 、 S^{2-} 、 Br^-
- D. 高锰酸钾溶液： H^+ 、 Na^+ 、 SO_4^{2-} 、葡萄糖分子
10. 热激活电池可用作火箭、导弹的工作电源。一种热激活电池的基本结构如图所示，其中作为电

解质的无水 LiCl-KCl 混合物受热熔融后，电池即可瞬间输出电能。该电池总反应为： $\text{PbSO}_4 + 2\text{LiCl} + \text{Ca} \rightleftharpoons \text{CaCl}_2 + \text{Li}_2\text{SO}_4 + \text{Pb}$ 。下列有关说法正确的是

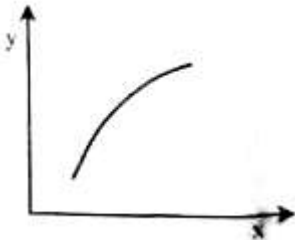


- A. 正极反应式： $\text{Ca} + 2\text{Cl}^- - 2\text{e}^- \rightleftharpoons \text{CaCl}_2$
- B. 放电过程中， Li^+ 向负极移动
- C. 每转移 0.1mol 电子，理论上生成 20.7Pb
- D. 常温时，在正负极间接上电流表或检流计，指针不偏转

11. 一定条件下，通过下列反应可以制备特种



该反应在恒容的密闭容器中达到平衡后，若仅改变图中横坐标 x 的值，重新达到平衡后，纵坐标 y 随 x 变化趋势合理的是

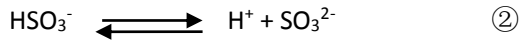


选项	x	y
A	温度	容器内混合气体的密度
B	CO 的物质的量	CO ₂ 与 CO 的物质的量之比
C	SO ₂ 的浓度	平衡常数 K
D	MgSO ₄ 的质量 (忽略体积)	CO 的转化率

12. 我省盛产矿盐 (主要成分是 NaCl, 还含有 SO₄²⁻ 等其他可溶性杂质的离子)。下列有关说法正确的是

- A. 由矿盐生成食盐，除去 SO₄²⁻ 最合适的试剂是 Ba(NO₃)₂
- B. 工业上通过电解氯化钠溶液制备金属钠和氯气
- C. 室温下，AgCl 在水中的溶解度小于在食盐中的溶解度
- D. 用酚酞试液可鉴别饱和食盐水和饱和纯碱溶液

13. 已知 NaHSO_3 溶液显酸性，溶液中存在以下平衡：



向 $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 NaHSO_3 溶液中分别加入以下物质，下列有关说法正确的是

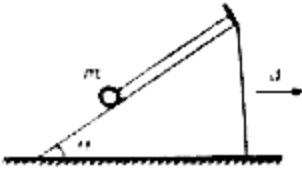
A. 加入少量金属 Na，平衡①左移，平衡②右移，溶液中 $c(\text{HSO}_3^-)$ 增大

B. 加入少量 Na_2SO_3 固体，则 $c(\text{H}^+) + c(\text{Na}^+) = c(\text{HSO}_3^-) + c(\text{OH}^-) + \frac{1}{2} c(\text{SO}_3^{2-})$

C. 加入少量 NaOH 溶液， $\frac{c(\text{SO}_3^{2-})}{c(\text{HSO}_3^-)}$ 、 $\frac{c(\text{OH}^-)}{c(\text{H}^+)}$ 的值均增大

D. 加入氨水至中性，则 $2c(\text{Na}^+) = c(\text{SO}_3^{2-}) > c(\text{H}^+) = c(\text{OH}^-)$

14. 如图所示，细线的一端系一质量为 m 的小球，另一端固定在倾角为 θ 的光滑斜面体顶端，细线与斜面平行。在斜面体以加速度 a 水平向



右做匀加速直线运动的过程中，小球始终静止在斜面上，

小球受到细线的拉力 T 和斜面的支持力为 F_n 分别为（重力加速度为 g ）

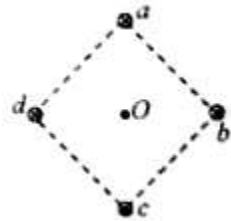
A. $T = m(g \sin \theta + a \cos \theta)$ $F_n = m(g \cos \theta - a \sin \theta)$

B. $T = m(g \sin \theta + a \cos \theta)$ $F_n = m(g \sin \theta - a \cos \theta)$

C. $T = m(a \cos \theta - g \sin \theta)$ $F_n = m(g \cos \theta + a \sin \theta)$

D. $T = m(a \sin \theta - g \cos \theta)$ $F_n = m(g \sin \theta + a \cos \theta)$

15. 图中 a, b, c, d 为四根与纸面垂直的长直导线，其横截面位于正方形的四个顶点上，导线中通有大小相同的电流，方向如图所示。一带正电的粒子从正方形中心 O 点沿垂直于纸面的方向向外运动，它所受洛伦兹力的方向是



A. 向上

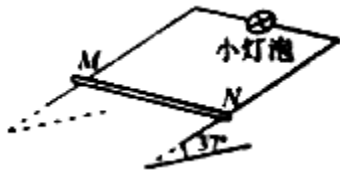
B. 向下

C. 向左

D. 向右

16. 如图所示，足够长平行金属导轨倾斜放置，倾角为 37° ，宽度为 0.5m ，电阻忽略不计，其上端接一小灯泡，电阻为 1Ω 。一导体棒 MN 垂直于导轨放置，质量为 0.2kg ，接入电路的电阻为 1Ω ，两端与导轨接触良好，与导轨间的动摩擦因数为 0.5 。在导轨间存在着垂直于导轨平面的匀强磁场，磁感应强度为 0.8T 。将导体棒 MN 由静止释放，运动一段时间后，小灯泡稳定发光，此后导

体棒 MN 的运动速度以及小灯泡消耗的电功率分别为（重力加速度 g 取 10m/s^2 ， $\sin 37^\circ = 0.6$ ）



- A. 2.5m/s 1W B. 5m/s 1W
 C. 7.5m/s 9W D. 15m/s 9W

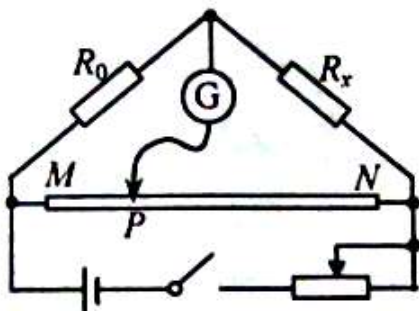
17. 质量为 m 的人造地球卫星与地心的距离为 r 时，引力势能可表示为 $E_p = -\frac{GMm}{r}$ ，其中 G 为引力常量， M 为地球质量。该卫星原来的在半径为 R_1 的轨道上绕地球做匀速圆周运动，由于受到极稀薄空气的摩擦作用，飞行一段时间后其圆周运动的半径变为 R_2 ，此过程中因摩擦而产生的热量为

- A. $GMm(\frac{1}{R_2} - \frac{1}{R_1})$ B. $GMm(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2})$ C. $\frac{GMm}{2}(\frac{1}{R_2} - \frac{1}{R_1})$ D. $\frac{GMm}{2}(\frac{1}{R_1} - \frac{1}{R_2})$

18. 由消防水龙带的喷嘴喷出的水的流量是 $0.28\text{m}^3/\text{min}$ ，水离开喷口时的速度大小为 $16\sqrt{3}\text{m/s}$ ，方向与水平面夹角为 60° ，在最高处正好到达着火位置，忽略空气阻力，则空中水柱的高度和水量分别是（重力加速度 g 取 10m/s^2 ）

- A. 28.8m $1.12 \times 10^{-2}\text{m}^3$ B. 28.8m 0.672m^3
 C. 38.4m $1.29 \times 10^{-2}\text{m}^3$ D. 38.4m 0.776m^3

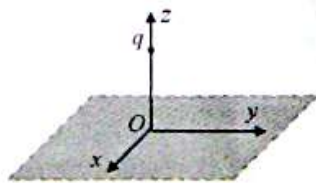
19. 用图示的电路可以测量电阻的阻值。图中 R_x 是待测电阻， R_0 是定值， G 是灵敏度很高的电流表，MN 是一段均匀的电阻丝。闭合开关，改变滑动头 P 的位置，当通过电流表 G 的电流为零时，测得 $MP = l_1$ ， $PN = l_2$ ，则 R_x 的阻值为



- A. $\frac{l_1}{l_2} R_0$ B. $\frac{l_1}{l_1 + l_2} R_0$
 C. $\frac{l_2}{l_1} R_0$ D. $\frac{l_2}{l_1 + l_2} R_0$

20. 如图所示， xOy 平面是无穷大导体的表面，该导体充满 $z < 0$ 的空间， $z > 0$ 的空间为真空。将电荷量为 q 的点电荷置于 z 轴上 $z = h$ 处，则在 xOy 平面上会产生感应电荷。空间任意一点处的电场皆是由点电荷 q 和导体表面上的感应电荷共同激发的。已知静电平衡时导体内部场强处处为零，则在 z 轴

上 $z = \frac{h}{2}$ 处的场强大小为 (k 为静电力常量)



A. $k \frac{4q}{h^2}$

B. $k \frac{4q}{9h^2}$

C. $k \frac{32q}{9h^2}$

D. $k \frac{40q}{9h^2}$

理科综合能力测试

第 II 卷（非选择题 共 180 份）

考生注意事项：

请用 0.5 毫米黑色墨水签字笔在答题卡上作答，在试题卷上答题无效。

21. (18 分)

I. (5 分) 根据单摆周期公式 $T = 2\pi\sqrt{\frac{l}{g}}$ ，可以通过实验测量当地的重力加速度。如图 1 所示，

将细线的上端固定在铁架台上，下端系一小钢球，就做成了单摆。

(1) 用游标卡尺测量小钢球直径，读数如图 2 所示，读数为_____mm。

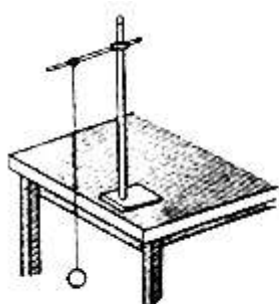


图 1

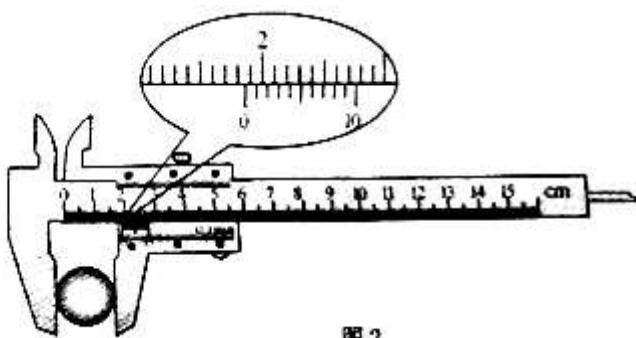


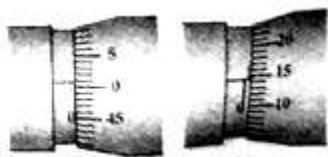
图 2

(2) 以下是实验过程中的一些做法，其中正确的有_____。

- a. 摆线要选择细些的、伸缩性小些的，并且尽可能长一些
- b. 摆球尽量选择质量大些、体积小些的
- c. 为了使摆的周期大一些，以方便测量，开始时拉开摆球，使摆线相距平衡位置有较大的角度
- d. 拉开摆球，使摆线偏离平衡位置大于 5° ，在释放摆球的同时开始计时，当摆球回到开始位置时停止计时，此时间间隔 Δt 即为单摆周期 T
- e. 拉开摆球，使摆线偏离平衡位置不大于 5° ，释放摆球，当摆球振动稳定后，从平衡位置

开始计时，记下摆球做 50 次全振动所用的时间 Δt ，则单摆周期 $T = \frac{\Delta t}{50}$

II. (6 分) (1) 在测定一根粗细均匀合金丝电阻率的实验中，利用螺旋测微器测定合金丝直径的过程如图所示，校零时的读数为_____ mm，合金丝的直径为_____ mm。



(2) 为了精确测量合金丝的电阻 R_x , 设计出如图 I 所示的实验电路图, 按照该电路图完成图 2 中的实物电路连接。

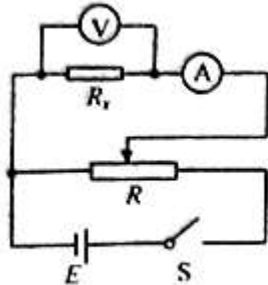


图 1

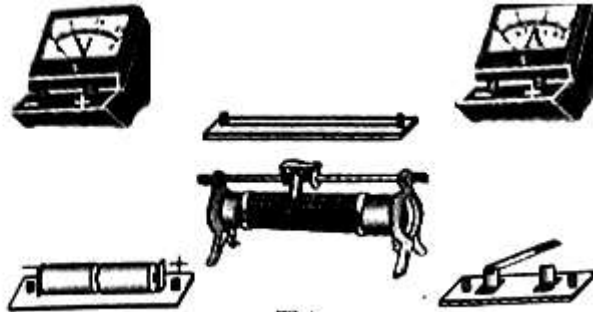


图 2

III. (7分) 根据闭合电路欧姆定律, 用图 I 所示电路可以测定电池的电动势和内电阻。图中 R_0 是定值电阻, 通过改变 R 的阻值, 测出 R_0 两端的对应电压 U_{12} , 对所得的实验数据进行处理, 就可以实现测量目的。根据实验数据在 $\frac{1}{U_{12}} - R$ 坐标系中描出坐标点, 如图 2 所示。已知 $R_0 = 150\Omega$, 请完成以下

数据分析和处理。

- (1) 图 2 中电阻为 _____ Ω 的数据点应剔除;
- (2) 在坐标纸上画出 $\frac{1}{U_{12}} - R$ 关系图线;
- (3) 图线的斜率是 _____ ($V^{-1} \cdot \Omega^{-1}$), 由此可得电池电动势 $E_x =$ _____ V 。

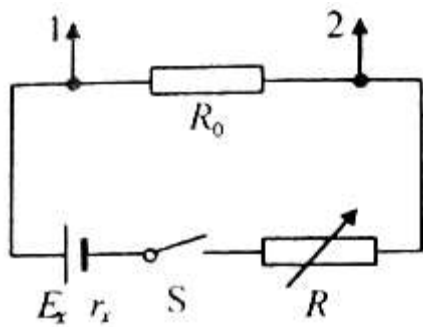
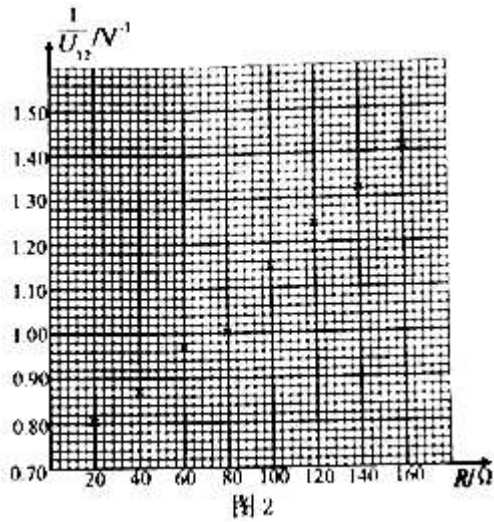
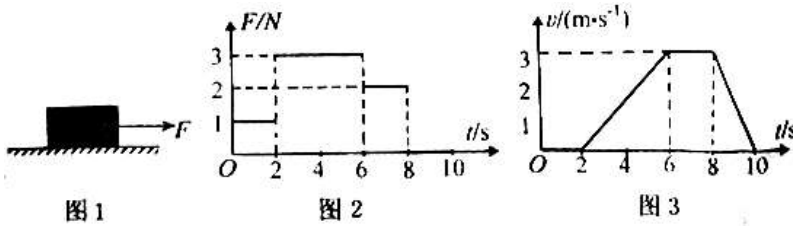


图 I



22. (14分)

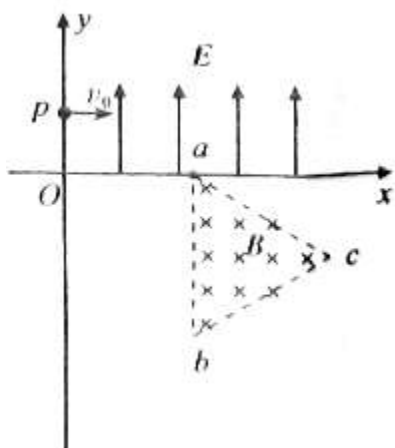
一物体放在水平地面上，如图 I 所示，已知物体所受水平拉力 F 随时间 t 的变化情况如图 2 所示，物体相应的速度 v 随时间 t 的变化关系如图 3 所示。求：



- (1) 0~8s 时间内拉力的冲量；
- (2) 0~6s 时间内物体的位移；
- (3) 0~10s 时间内，物体克服摩擦力所做的功。

23、(16分)

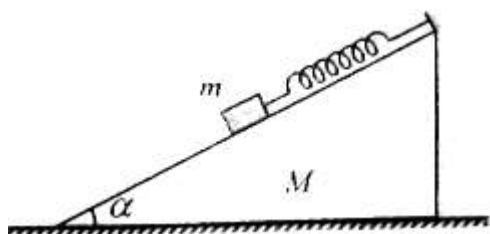
如图所示的平面直角坐标系 xoy ，在第 I 象限内有平行于 y 轴的匀强电场，方向沿 y 轴正方向；在第 IV 象限的正三角形 abc 区域内有匀强电场，方向垂直于 xoy 平面向里，正三角形边长为 L ，且 ab 边与 y 轴平行。一质量为 m 、电荷量为 q 的粒子，从 y 轴上的 $p(0, h)$ 点，以大小为 v_0 的速度沿 x 轴正方向射入电场，通过电场后从 x 轴上的 $a(2h, 0)$ 点进入第 IV 象限，又经过磁场从 y 轴上的某点进入第 III 象限，且速度与 y 轴负方向成 45° 角，不计粒子所受的重力。求：



- (1) 电场强度 E 的大小；
- (2) 粒子到达 a 点时速度的大小和方向；
- (3) abc 区域内磁场的磁感应强度 B 的最小值。

24. (20 分)

如图所示，质量为 M 、倾角为 α 的斜面体（斜面光滑且足够长）放在粗糙的水平地面上，底部与地面的动摩擦因数为 μ ，斜面顶端与劲度系数为 k 、自然长度为 l 的轻质弹簧相连，弹簧的另一端连接着质量为 m 的物块。压缩弹簧使其长度为 $\frac{3}{4}l$ 时将物块由静止开始释放，且物块在以后的运动中，斜面体始终处于静止状态。重力加速度为 g 。



- (1) 求物块处于平衡位置时弹簧的长度；
- (2) 选物块的平衡位置为坐标原点，沿斜面向下为正方向建立坐标轴，用 x 表示物块相对于平衡位置的位移，证明物块做简谐运动；
- (3) 求弹簧的最大伸长量；
- (4) 为使斜面始终处于静止状态，动摩擦因数 μ 应满足什么条件（假设滑动摩擦力等于最大静摩擦力）？

25. (15 分)

X、Y、Z、W 是元素周期表中原子序数依次增大的四种短周期元素，其相关信息如下表：

元素	相关信息
X	X 的最高价氧化物对应的水化物化学式为 H_2XO_3
Y	Y 是地壳中含量最高的元素
Z	Z 的基态原子最外层电子排布式为 $3s^23p^1$
W	W 的一种核素的质量数为 28, 中子数为 14

(1) W 位于元素周期表第_____周期第_____族; W 的原子半径比 X 的_____ (填“大”或“小”)。

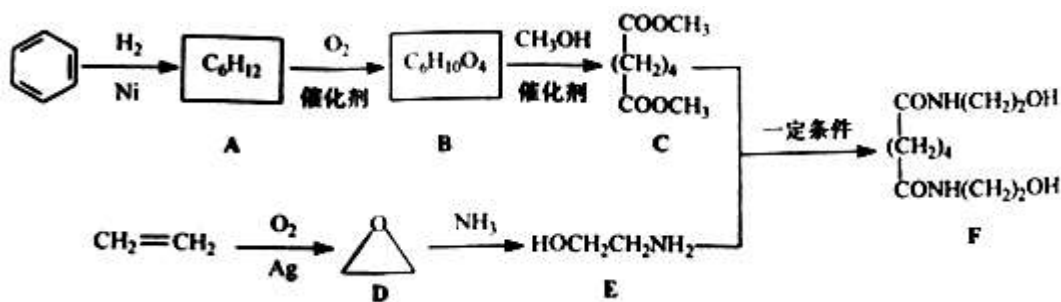
(2) Z 的第一电离能比 W 的_____ (填“大”或“小”); XY_2 油固态变为气态所需克服的微粒间作用力是_____; 氢元素、X、Y 的原子可共同形成多种分子, 写出其中一种能形成同种分子间氢键的物质名称_____。

(3) 振荡下, 向 Z 单质与盐酸反应后的无色溶液中滴加 $NaOH$ 溶液直至过量, 能观察到的现象是_____; W 的单质与氢氟酸反应生成两种无色气体, 该反应的化学方程式是_____。

(4) 在 $25^\circ C$ 、 $101 kPa$ 下, 已知 $13.5 g$ 的 Z 固体单质在 Y_2 气体中完全燃烧后恢复至原状态, 放热 $419 kJ$, 该反应的热化学方程式是_____。

26. (16 分)

有机物 F 是一种新型涂料固化剂, 可由下列路线合成 (部分反应条件略去):



(1) B 的结构简式是_____; E 中含有的官能团名称是_____。

(2) 由 C 和 E 合成 F 的化学方程式是_____。

(3) 同时满足下列条件的苯的同分异构体的结构简式是_____。

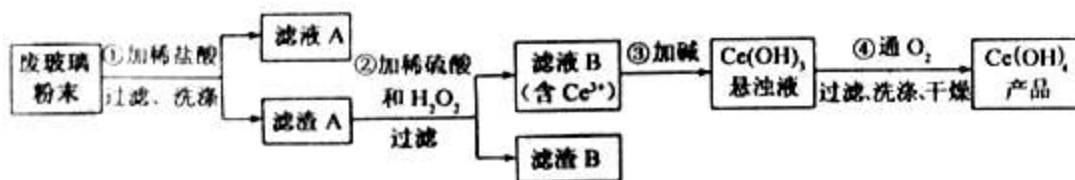
(4) 乙烯在实验室可由_____ (填有机物名称) 通过_____ (填反应堆类型) 制备。

(5) 下列说法正确的是_____。

- a. A 属于饱和烃 b. D 与乙醛的分子式相同
 c. E 不能与盐酸反应 d. F 可以发生酯化反应

27. (13 分)

二氧化铈 (CeO_2) 是一种重要的稀土氧化物。平板电视显示屏生产过程中产生大量的废玻璃粉末 (含 SiO_2 、 Fe_2O_3 、 CeO_2 以及其他少量可溶于稀酸的物质)。某课题组以此粉末为原料回收铈, 设计实验流程如下:



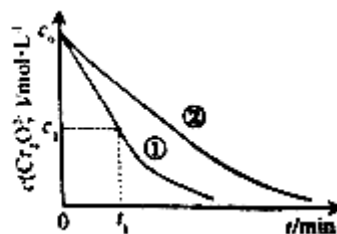
- (1) 洗涤滤渣 A 的目的是为了去除 _____ (填离子符号), 检验该离子是否洗涤的方法是 _____。
- (2) 第②步反应的离子方程式是 _____, 滤渣 B 的主要成分是 _____。
- (3) 萃取是分离稀土元素的常用方法, 已知化合物 TBP 作为萃取剂能将铈离子从水溶液中萃取出来, TBP _____ (填“能”或“不能”) 与水互溶。实验室进行萃取操作是用到的主要玻璃仪器有 _____、烧杯、玻璃棒、量筒等。
- (4) 取上述流程中得到的 $Ce(OH)_4$ 产品 0.536g, 加硫酸溶解后, 用 $0.1000\text{mol} \cdot L^{-1} FeSO_4$ 标准溶液滴定至终点时 (铈被还原为 Ce^{3+}), 消耗 25.00mL 标准溶液, 该产品中 $Ce(OH)_4$ 的质量分数为 _____。

28. (14 分)

某酸性工业废水中含有 $K_2Cr_2O_7$ 。光照下, 草酸 ($H_2C_2O_4$) 能将其中的 $Cr_2O_7^{2-}$ 转化为 Cr^{3+} 。某课题组研究发现, 少量铁明矾 [$Al_2Fe(SO_4)_4 \cdot 24H_2O$] 即可对该反应堆起催化作用。为进一步研究有关因素对该反应速率的影响, 探究如下:

(1) 在 $25^\circ C$ 下, 控制光照强度、废水样品初始浓度和催化剂用量相同, 调节不同的初始 pH 和一定浓度草酸溶液用量, 做对比实验, 完成以下实验设计表 (表中不要留空格)。

实验编号	初始 pH	废水样品体积/mL	草酸溶液体积/mL	蒸馏水体积/mL
①	4	60	10	30
②	5	60	10	30
③	5	60		



测得实验①和②溶液中的 $Cr_2O_7^{2-}$ 浓度随时间变化关系如图所示。

- (2) 上述反应后草酸被氧化为 _____ (填化学式)。
- (3) 实验①和②的结果表明 _____; 实验①中 $0 \sim t_1$ 时间段反应速率 $v(Cr^{3+}) =$ _____ $\text{mol} \cdot L^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ (用代数式表示)。

(4) 该课题组对铁明矾 $[Al_2Fe(SO_4)_4 \cdot 24H_2O]$ 中起催化作用的成分提出如下假设，请你完成假设二和假设三：

假设一： Fe^{2+} 起催化作用；

假设二： _____；

假设三： _____；

.....

(5) 请你设计实验验证上述假设一，完成下表中内容。

(除了上述实验提供的试剂外，可供选择的药品有

K_2SO_4 、 $FeSO_4$ 、 $K_2SO_4 \cdot Al_2(SO_4)_3 \cdot 24H_2O$ 、 $Al_2(SO_4)_3$ 等。溶液中 $Cr_2O_7^{2-}$ 的浓度可用仪器测定)

实验方案（不要求写具体操作过程）	预期实验结果和结论

29. (14 分)

近年来，有关肿瘤细胞特定分子的靶向治疗研究进展迅速。研究发现，蛋白 x 是细胞膜上的一种受体，由原癌基因 x 过量表达会持续激活细胞内的信号传导，启动细胞 DNA 的复制，导致细胞异常增殖，利用动物细胞融合技术制备的单克隆抗体，可用于诊断和治疗原癌基因 x 过量表达的肿瘤，请回答下列问题：

(1) 同一个体各种体细胞来源于受精卵的分裂与分化。正常情况下，体细胞核遗传信息相同的原因是_____。

(2) 通过检测原癌基因 x 的_____和_____可判断其是否转录和翻译。检测成人多种正常组织后，发现原癌基因 x 只在乳腺、呼吸道等上皮细胞中有微弱表达，这说明_____。

(3) 根据以上信息，可推测原癌基因的主要功能是_____。

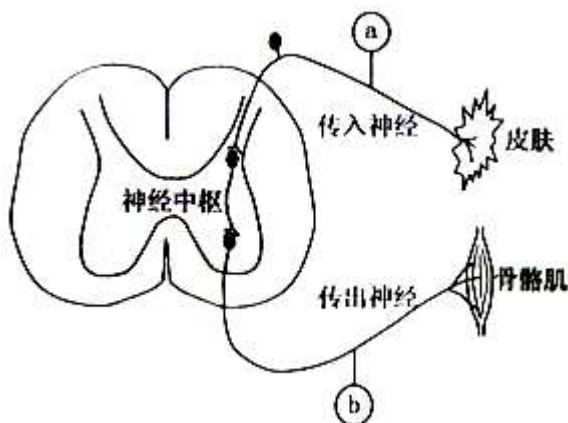
(4) 制备该单克隆抗体时，免疫动物的抗原可以是。B 淋巴细胞识别抗原并与之结合，之后在适当的信号作用下增殖分化为_____和_____。

(5) 用该单克隆抗体处理原癌基因 x 过量表达的某肿瘤细胞株，发现其增殖能力明显下降。这是因为_____。

30. (20 分)

I. (8 分) 将蛙脑破坏，保留脊髓，做蛙心静脉灌注，以维持蛙的基本生命活动。暴露蛙左后肢屈

反射的传入神经和传出神经，分别连接电位计 **a** 和 **b**。将蛙左后肢趾尖浸入 0.5% 硫酸溶液后，电位计 **a** 和 **b** 有电位波动，出现屈反射。右图为该反射弧结构示意图。



- (1) 用简便的实验验证兴奋能在神经纤维上双向传导，而在反射弧中只能单向传递。
- (2) 若在灌注液中添加某种药物，将蛙左后肢趾尖浸入 0.5% 硫酸溶液后，电位计 **a** 有波动，电位计 **b** 未出现波动，左后肢未出现屈反射，其原因可能有：① _____；
② _____。

II. (12 分) 合理密养、立体养殖是提高池塘养殖经济效益的有效措施。

- (1) 某池塘中有水草、绿藻、草鱼、鳙鱼（主要摄食浮游动物）和鳊鱼（肉食性），以及水蚤、轮虫等浮游动物。请按主要捕食关系，绘出该池塘生态系统的食物网。
- (2) 轮虫和水蚤的种间关系是_____。
- (3) 研究池塘生态系统不同水层光合速率，对确定鱼的放养种类和密度有参考价值。从池塘不同深度采集水样，分别装入黑白瓶中（白瓶为透明玻璃瓶，黑瓶为黑布包裹的玻璃瓶）并封闭。然后将黑白瓶对应悬挂于原水样采集位置，同时测定各水层剩余水样溶氧量，作为初始溶氧量。24h 后，测定各黑白瓶中溶氧量。若测得某水层初始溶氧量为 $A \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ ，白瓶溶氧量为 $B \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ ，黑瓶溶氧量为 $C \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ ，则该水层总光合速率为_____ $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$ 。若上午黑白瓶被悬挂于水深 25cm 处时，白瓶意外坠落至池塘底部，短时间内，该瓶内绿藻叶绿体 C_3 含量_____。
- (4) 从群落结构的角分析，立体养殖可以_____。从能量流动的角度分析，合理密养可以_____。

31. (20 分)

图 1 是一个常染色体遗传病的家系系谱。致病基因 (a) 是由正常基因 (A) 序列中一个碱基对的替换而形成的。图 2 显示的是 A 和 a 基因区域中某限制酶的酶切位点。分别提取家系中 I₁I₂ 和 II₁ 的 DNA，经过酶切、电泳等步骤，再用特异性探针做分子杂交，结果见图 3。

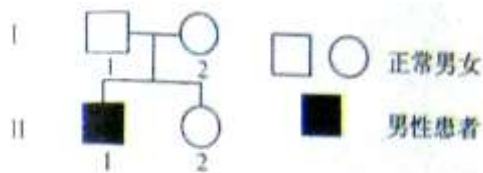


图1

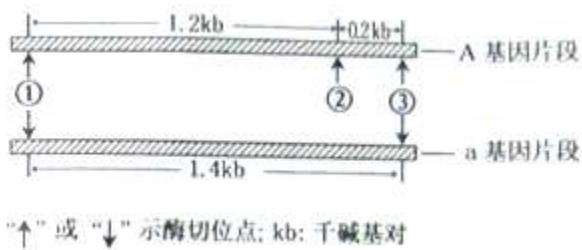


图2

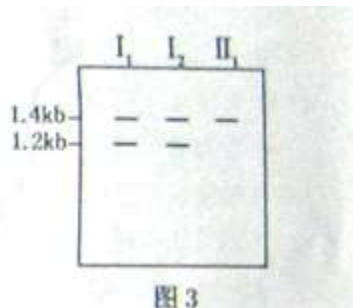
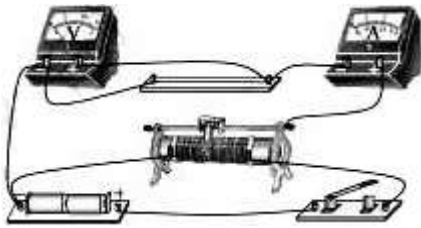


图3

- (1) II_2 的基因型是_____。
- (2) 一个处于平衡状态的群体中 a 基因的频率为 q 。如果 II_2 与一个正常男性随机婚配，他们第一个孩子患病的概率为_____。如果第一个孩子是患者，他们第二个孩子正常的概率为_____。
- (3) 研究表明，世界不同地区的群体之间，杂合子 (Aa) 的频率存在着明显的差异。请简要解释这种现象。①_____；②_____。
- (4) B 和 b 是一对等位基因。为了研究 A 、 a 与 B 、 b 的位置关系，遗传学家对若干基因型为 $AaBb$ 和 $AABB$ 个体婚配的众多后代的基因型进行了分析。结果发现这些后代的基因型只有 $AaBB$ 和 $AABb$ 两种。据此，可以判断这两对基因位于_____染色体上，理由是_____。
- (5) 基因工程中限制酶的作用是识别双链 DNA 分子的_____，并切割 DNA 双链。
- (6) 根据图 2 和图 3，可以判断分子杂交所用探针与 A 基因结合的位置位于_____。

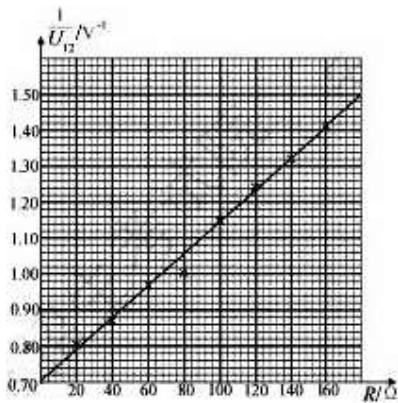
第 I 卷共 20 小题，第小题 6 分共 120 分。

- 1.A 2.B 3.D 4.C 5.B 6.D 7.C 8.B 9.A 10.D
 11.A 12.D 13.C 14.A 15.B 16.B 17.C 18.A 19.C 20.D



第 II 卷共 11 题，共 180 分。

21. I (1) 18.6 (2) abe
 II (1) 0.007 0.638
 (2) 如图所示
 III (1)80.0
 (2) 如图所示



- (3) 0.00444 1.50

22.解：(1) 由图 2 知 $I = F_1 \cdot t_1 + F_2 \cdot t_2 + F_3 \cdot t_3$, $I = 18N \cdot s$

(2) 由图 3 知物体位移为

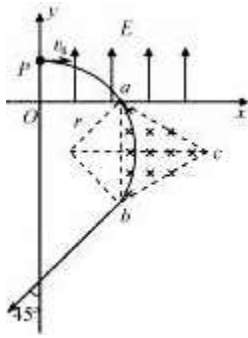
$$x = \frac{(6-2)}{2} \times 3m = 6m$$

(3) 由图 2 知，在 6~8s 时间内，物体作匀速运动，于是有 $f=2N$

由图 3 知，在 0~10s 时间内物体的总位移为

$$t = \frac{(8-6) + (10-2)}{2} \times 3m = 15m, \text{ 所以 } W = fl = 2 \times 15J = 30J$$

23.解：设粒子在电场中运动的时间为 t ，则有



$$x = v_0 t = 2h \quad y = \frac{1}{2} a t^2 = h \quad qE = ma$$

联立以上各式可得 $E = \frac{mv_0^2}{2qh}$

(2) 粒子到达 a 点时沿负 y 方向的分速度为 $v_y = at = v_0$

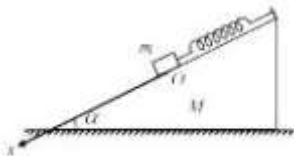
所以 $v = \sqrt{v_0^2 + v_y^2} = \sqrt{2}v_0$ ，方向指向第四象限与 x 轴正方向成 45° 角。

(3) 粒子在磁场中运动时，有 $qvB = m\frac{v^2}{R}$

当粒子从 b 点射出时，磁场的磁感应强度为最小值，此时有 $r = \frac{\sqrt{2}}{2}L$ 所以 $B = \frac{2mv_0}{qL}$ 。

24.解：(1) 设物块在斜面上平衡时，弹簧伸长量为 ΔL ，有 $mg \sin \alpha - k\Delta L = 0$ 解得 $\Delta L = \frac{mg \sin \alpha}{k}$

此时弹簧的长度为 $L + \frac{mg \sin \alpha}{k}$



(2) 当物块的位移为 x 时，弹簧伸长量为 $x + \Delta L$ ，物块所受合力为 $F_{\text{合}} = mg \sin \alpha - k(x + \Delta L)$

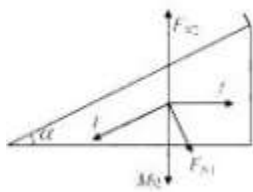
联立以上各式可得 $F_{\text{合}} = -kx$

可知物块作简谐运动

(3) 物块作简谐运动的振幅为 $A = \frac{L}{4} + \frac{mg \sin \alpha}{k}$

由对称性可知，最大伸长量为 $\frac{L}{4} + \frac{2mg \sin \alpha}{k}$

(4) 设物块位移 x 为正，则斜面体受力情况如图所示，



由于斜面体平衡，

$$\text{所以有水平方向 } f + F_{N1} \sin a - F \cos a = 0$$

$$\text{竖直方向 } F_{N2} - Mg - F_{N1} \cos a - F \sin a = 0$$

$$\text{又 } F = k(x + L), F_{N1} = mg \cos a$$

$$\text{联立可得 } f = kx \cos a, F_{N2} = Mg + mg + kx \sin a$$

为了使斜面体始终处于静止，结合牛顿第三定律，应有 $|f| \leq \mu F_{N2}$ ，所以

$$\mu \geq \frac{|f|}{F_{N2}} = \frac{k|x| \cos a}{Mg + mg + kx \sin a}$$

当 $x = -L$ 时，上式右端达到最大值，于是有

$$\mu \geq \frac{(kL + 4mg \sin a) \cos a}{4Mg + 4mg \cos^2 a - kL \sin a}$$

25. (15分)

(1) 三 IVA 大

(2) 小 分子间作用力 己酸 (其他合理答案均可)

(3) 先生成白色沉淀，后沉淀逐渐溶解，最后变成无色溶液



可)

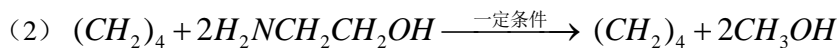
26. (16分)

(1) $\text{HOOC}(\text{CH}_2)_4\text{COOH}$ 氨基、羟基



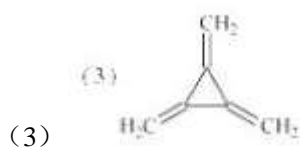
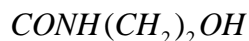
|

|



|

|



(4) 乙醇 消去反应 (其他合理答案均可)

(5) a、 b 、 d

27.(13分)

(1) Fe^{3+} 取最后一次洗涤液, 加入 KSCN 溶液, 若不出现红色, 则已洗净; 反之, 未洗净。(其他合理答案均可)

(2) $2CeO_2 + H_2O_2 + 6H^+ + = 2Ce^{3+} + O_2 \uparrow + 4H_2O$ SiO_2 (其他合理答案均可)

(3) 不能 分液漏斗

(4) 97.0%

28 (14分)

(1)

实验编号	初始 PH	废品样品体积 /ML	草酸溶液体积 /ML	蒸馏水体积/ML
③			20	20

(2) CO_2

(3) 溶液 pH 对该反应的速率有影响 $\frac{2(c_2 - c_1)}{t_1}$ $\frac{2(c_0 - c_1)}{t_1}$

(4) Al^{3+} 起催化作用; SO_4^{2-} 起催化作用

(5)

实验方案 (不要求写具体操作过程)	预期实验结果和结论
用等物质的量 $K_2SO_4 + Al_2(SO_4)_3 \cdot 24H_2O$ 代替实验①中的铁明矾, 控制其他反应条件与①相同, 进行对比实验.	反应进行相同时间后, 若溶液中 $c(Cr_2O_7^{2-})$ 大于实验①中的 $c(Cr_2O_7^{2-})$, 则假设一成立; 若量溶液的 $c(Cr_2O_7^{2-})$ 相同, 则假设一不成立。

(本题属于开放性试题, 合理答案均可)

29. (14分)

(1) 亲代细胞通过有丝分裂将复制后的核 DNA 平均分配到两个子细胞中

(2) mRNA 蛋白质 原癌基因 X 表达具有 (组织) 特异性

(3) 维持细胞周期, 控制细胞生长和分裂的进程

(4) 蛋白 x 浆细胞 记忆细胞

(5) 该单克隆抗体与肿瘤细胞表面的蛋白 X 特异性的结合, 从而阻断蛋白 X 介导的信号传导

30. (20分)

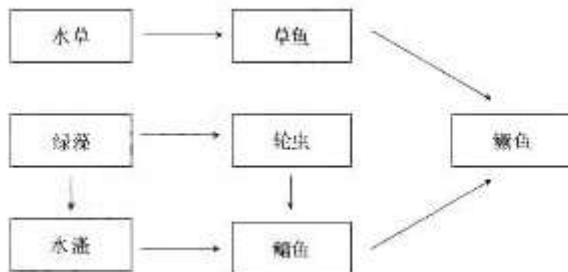
I. (8分)

(1) 方法和现象：刺激在电位计⑥与骨骼肌之间的传出神经。观察到电位计⑥有电位波动和左后肢屈腿，电位计⑦未出现电位波动。

(2) 突触前膜释放的递质不能与突触后上的特异受体结合，突触前膜不能释放递质

II. (12分)

(1)



(2) 竞争

(3) B-C 增加

(4) 充分利用栖息空间和食物条件等意资源 提高能量利用率，使生产者所固定的能量更多地流向人类

31. (20分)

(1) Aa 或 AA

(2) $\frac{q}{3(1+q)}$ $\frac{3}{4}$

(3) 不同地区基因突变频率因环境的差异而不同 不同环境条件下，选择作用会有所不同

(4) 同源 基因型 AaBb 个体只产生 Ab、aB 两种类型配子，不符合自由组合规律

(5) 特定的核苷酸序列

(6) 酶切位点①与②之间