

东城区 2019—2020 学年度第二学期期末统一检测

高二生物

2020.7

本试卷共 10 页,100 分。考试时长 90 分钟。考生务必将答案答在答题卡上,在试卷上作答无效。考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

第一部分 (选择题 共 30 分)

本部分共 15 题,每题 2 分,共 30 分。在每题列出的四个选项中,选出最符合题目要求的一项。

1. 下列关于细胞内蛋白质和核酸的叙述,不正确的是

- A. 核酸和蛋白质的组成元素中均有 C、H、O、N
- B. 核酸和蛋白质都是由单体组成的生物大分子
- C. 核酸的合成过程中需要多种蛋白质的参与
- D. 高温加热会破坏蛋白质和核酸分子中的肽键

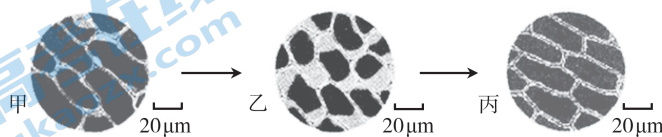
2. 烟草花叶病毒、乳酸菌和酵母菌都具有的特点是

- A. 以细胞膜作为系统边界
- B. 以 DNA 作为遗传物质
- C. 可以进行无氧呼吸
- D. 都属于异养型生物

3. 下列有关核糖体、线粒体和叶绿体的叙述,正确的是

- A. 三者的结构中都含有核酸
- B. 三者都存在于所有真核细胞中
- C. 三者都是 ATP 合成的场所
- D. 三者的膜结构中都含有蛋白质

4. 在紫色洋葱鳞片叶外表皮细胞的失水和吸水实验中,可依次观察到甲、乙、丙三种细胞状态。下列叙述不正确的是

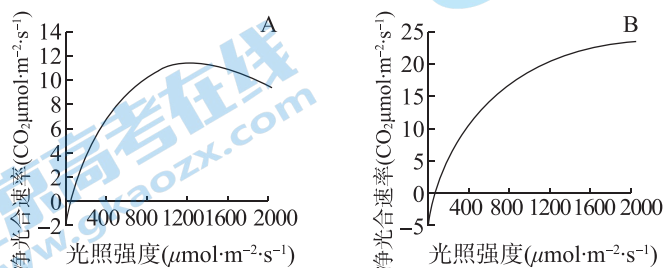


- A. 实验所用的洋葱鳞片叶外表皮细胞为活细胞
- B. 甲、乙、丙可在同一个细胞内依次发生
- C. 与甲相比,乙所示细胞的细胞液浓度较低
- D. 由乙转变为丙的过程中,有水分子进出细胞

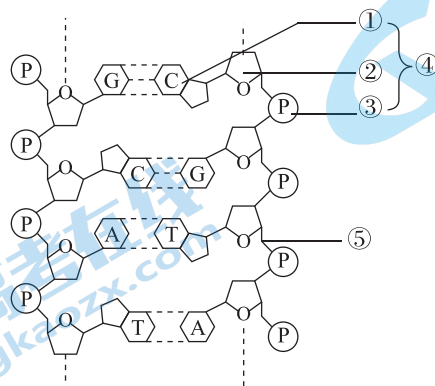
5. 科学家从菠菜叶绿体中提取了可以捕获太阳能的膜状结构,将其与酶等其他物质放入具有多腔室结构的反应器中,结果发现这些反应器能像叶绿体那样工作,创造出了“人工叶绿体”。下列有关叙述不正确的是

- A. “人工叶绿体”可以利用光能,将二氧化碳转化为有机物
- B. “人工叶绿体”具有的多腔室结构可以提高光合作用的效率
- C. 从菠菜叶绿体中提取的膜状结构最可能来自叶绿体内膜
- D. 放入生物反应器中的酶可以降低光反应和暗反应的活化能

6. 为了研究某种树木树冠上下层叶片光合作用的特性,某同学选取来自树冠不同层的 A、B 两种叶片,在离体情况下分别测定其净光合速率,结果如图所示,有关叙述不正确的是



- A. A 叶片的呼吸作用速率大于 B 叶片的呼吸作用速率
 - B. 光照强度达到一定数值时, A 叶片的净光合速率开始下降
 - C. A 叶片是树冠下层叶片, B 叶片是树冠上层叶片
 - D. 若要比两种叶片叶绿素的含量可用无水乙醇提取色素
7. 下列关于格里菲斯和艾弗里肺炎双球菌转化实验的叙述,正确的是
- A. 格里菲斯实验中加热杀死的 S 型菌不能使 R 型细菌发生转化
 - B. 艾弗里实验中 DNA 酶将 S 型菌 DNA 分解会导致 R 型细菌不发生转化
 - C. 格里菲斯和艾弗里的实验均以小鼠的生存状况作为实验结论的依据
 - D. 格里菲斯和艾弗里的实验思路都是将各种物质分开单独研究其作用
8. 下图表示一个 DNA 分子的片段,下列有关叙述正确的是



- A. ②和③交替排列构成 DNA 的基本骨架
- B. ④所示的结构中贮存了遗传信息
- C. DNA 分子复制时⑤所示化学键断开
- D. 转录时该片段的两条链都可作为模板

9. 1966 年克里克提出摆动学说,即有的 tRNA 反密码子的第 3 位碱基在与密码子的第 3 位碱基进行互补配对时是不严格的,有一定的自由度可以摆动,同时解释了次黄嘌呤(I)的配对方式。具体配对关系如下表所示

密码子	C 或 U	G	U	A 或 G	A、U、C
反密码子	G	C	A	U	I

下列相关叙述正确的是

- A. 细胞中只有同时含有 61 种 tRNA 才能保证翻译的正常进行
- B. 摆动现象的存在降低了密码子中第三个碱基改变造成的影响
- C. mRNA 和 tRNA 进行碱基互补配对需要 RNA 聚合酶的作用
- D. 遗传信息可以从 mRNA 的密码子流向 tRNA 的反密码子
10. 下列关于 DNA 粗提取与鉴定实验的有关叙述中,不正确的是
- A. 将鸡的成熟红细胞置于清水中,红细胞破裂后将 DNA 释放出来
- B. 用 2 mol/L 的氯化钠溶液溶解提取物并离心后,须弃去上清液
- C. 在提取液中加入 95%冷酒精后 DNA 会与蛋白质分离并析出
- D. 提取的丝状物溶解后加入二苯胺溶液,水浴加热后溶液变为蓝色
11. 下列关于 PCR 技术及其应用的叙述,正确的是
- A. 反应体系中需要加入 DNA 解旋酶、DNA 聚合酶等多种酶
- B. 反应体系中加入的两种引物之间能够进行碱基互补配对
- C. 低温复性的目的是使解旋的两条模板链重新恢复双螺旋
- D. 可以用于检测 DNA 病毒,也可以先进行逆转录检测 RNA 病毒
12. 下列关于基因工程中操作工具的叙述,不正确的是
- A. 限制性内切酶识别并在特定位置断开磷酸二酯键
- B. 处理载体和处理目的基因的限制酶通常是相同的
- C. 载体中常以抗生素抗性基因作为标记基因
- D. HIV 病毒可以直接作为基因工程的载体
13. 科学家利用深海鱼美洲拟鲈抗冻蛋白基因成功培育出了耐寒的番茄新品种(1~4 号),并在低温条件下进行了致死温度的测定,结果如下。有关叙述不正确的是

	对照组	新品种			
		1 号	2 号	3 号	4 号
致死温度(°C)	-5 °C	-6 °C	-6.5 °C	-7 °C	-7 °C

- A. 通常采用显微注射法将抗冻蛋白基因导入番茄细胞
- B. 利用组织培养技术将转基因番茄细胞培育成植株
- C. 应使用未转入抗冻蛋白基因的番茄作为对照组
- D. 表中数据表明番茄新品种的抗寒能力有所提高

14. 下图为人工种子的示意图,有关叙述不正确的是

A. 与常规种子繁殖方法相比,人工种子具有繁殖速度快的优点

B. 人工种皮应具有透气性,保证胚状体呼吸作用的正常进行

C. 胚状体是经过脱分化形成的,此时细胞处于未分化状态

D. 人工胚乳中应含有植物激素、糖类、水和无机盐等营养物质



15. 2018 年《细胞》期刊报道,中国科学家率先成功地应用体细胞对灵长类动物进行克隆,获得两只克隆猴——“中中”和“华华”。有关叙述不正确的是

A. “中中”和“华华”的获得涉及核移植和胚胎培养的过程

B. 克隆猴体细胞中的遗传物质与核供体的遗传物质完全相同

C. 以雌性和雄性个体细胞作为核供体,得到的两个克隆动物体细胞的常染色体数目相同

D. 以雌性和雄性个体细胞作为核供体,得到的两个克隆动物体细胞的性染色体组合不同

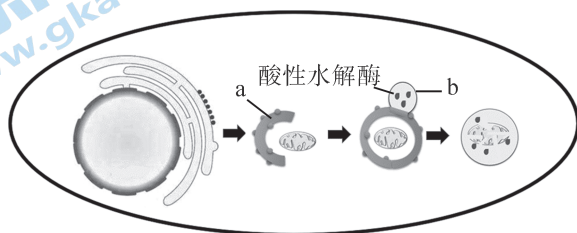
第二部分 (非选择题 共 70 分)

本部分共 6 题,共 70 分。

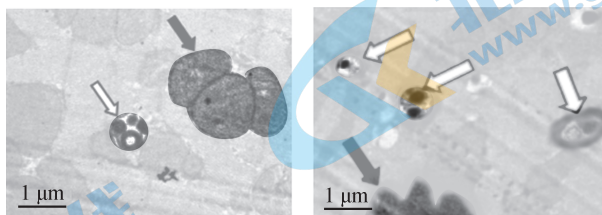
16. (12 分)心脏是人体的重要器官,心肌细胞是构成心脏的最基本单位,延缓心肌衰老对改善老年人生活质量具有非常重要的意义。

(1)许多研究表明线粒体与心肌细胞衰老密切相关,线粒体中与有氧呼吸有关的酶主要分布在_____。心肌细胞每天能产生相当于自身重量 70 倍的 ATP,但细胞中 ATP 含量却很低,其原因是_____。研究人员选取青年鼠和老年鼠各 20 只,研究两组小鼠心肌细胞 ATP 的合成能力,在检测介质中加入各组小鼠离体心肌线粒体,置于适宜的温度和气体环境中,加入_____、ADP 和 P_i 等反应物启动线粒体内的反应,结果发现老年组 ATP 合成活力明显下降,推测心肌细胞衰老的过程中会发生线粒体损伤。

(2)在青年健康心肌细胞中,损伤线粒体可以通过自噬机制被清除(如下图),a 形成囊泡包裹损伤的线粒体并与 b 进行融合,b 中的酸性水解酶可以将线粒体水解。图中 a 来源于_____ (填细胞器名称),b 代表的细胞器是_____。有研究表明衰老心肌细胞中线粒体自噬水平降低,导致受损线粒体堆积,进而产生炎症反应进一步减弱自噬。



(3) 适量运动是公认的延缓心肌衰老的方式, 研究人员取 40 只青年小鼠分为两组, 其中运动组小鼠每天进行一定负荷的耐力运动训练。将两组小鼠心肌组织进行切片, 用_____观察心肌细胞线粒体结构和线粒体自噬情况。结果见下图(图中白色箭头指示自噬小泡, 黑色箭头指示线粒体)。可以看到_____, 推测适量运动通过提高线粒体自噬水平延缓心肌细胞衰老。



对照组

运动组

(4) 很多研究表明大强度的急性运动反而会引起包括炎症反应在内的一系列不良反应, 请基于上述研究提出一个导致该现象发生的可能原因:_____。

17. (11 分) 类风湿性关节炎(RA)是一种自身免疫病, 患者的成纤维样滑膜细胞(FLS)异常活化。药物 B 能够抑制位于细胞膜上的葡萄糖转运蛋白活性, 科研人员期待它能成为一种治疗 RA 的新型药物。

(1) 已有实验表明药物 B 在食道癌、卵巢癌的治疗中有较好的作用。癌细胞具有_____等特点(至少写出 2 点), 其发生的根本原因是_____。

(2) 研究人员首先研究了药物 B 对 RA-FLS 细胞活力的影响, 结果如图 1。

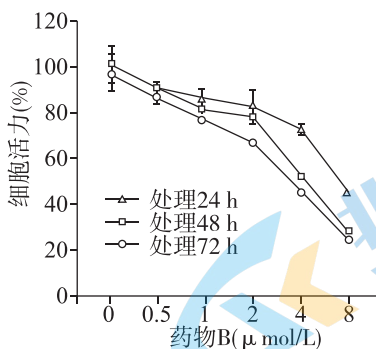


图 1

本实验的自变量是_____, 由图 1 可以说明药物 B 抑制细胞活力, 请解释药物 B 抑制细胞活力的可能原因:_____。

(3) 研究人员继续利用 Transwell 小室法研究了药物 B 对 RA-FLS 细胞侵袭能力的影响。实验装置由若干小室组成(如图 2), 小室分为上室和下室两部分, 上、下室由一层聚碳酸酯膜隔开, 膜上铺有基质胶, 穿过基质胶的细胞数量越多, 说明细胞侵袭能力越强。RA-FLS 细胞经_____处理分散制成细胞悬液, 与不同浓度的药物 B 混合后注入不同小室的上室, 下室中加入高营养培养液。37 °C 培养 48 h, 对_____的细胞进行计数, 结果如图 3, 说明药物 B 会对 RA-FLS 细胞的侵袭能力具有明显的抑制作用。

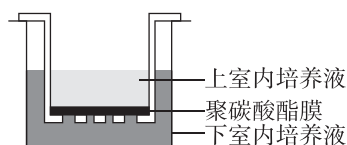


图 2

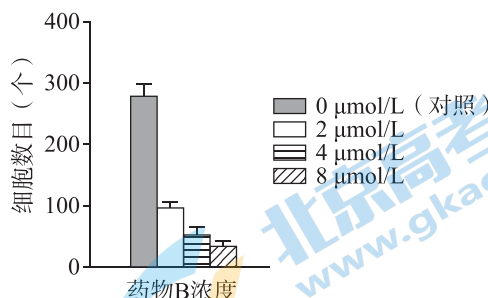
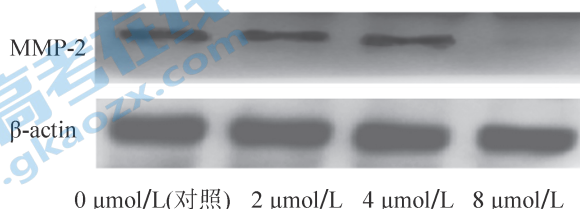


图 3

(4) RA-FLS 降解基质胶依赖于基质金属蛋白酶(MMP-2), 研究人员检测了药物 B 处理下 RA-FLS 细胞的 MMP-2 蛋白表达情况。



①β-actin 是细胞中普遍存在的肌动蛋白, 检测该蛋白表达的目的在于排除_____的干扰。

②由结果可知, 药物 B _____, 从而抑制了 RA-FLS 细胞的侵袭能力。

(5) 综上所述, 你认为药物 B 能否成为治疗 RA 的潜在药物? 请写出你的理由_____。

18. (11 分) 阅读下面的材料, 完成(1)~(4)题。

细胞生命历程包括细胞的分裂、分化、衰老和凋亡等。一些细胞会面临着一个命运的选择, 要不要复制产生一个新的细胞? 这个选择关系到人体发育和稳态的维持等生理过程, 它的失调也与癌症等疾病的发生发展有着密切联系。细胞在何时感受到胞外信号变化并决定产生一个新细胞呢?

几十年来科学家普遍认为, 细胞只在细胞周期 G1 期的限制点(R 点)之前感受到来自于细胞外环境中分裂信号, 一旦细胞感受到分裂信号并通过 R 点, 该细胞就能够进入 S 期并完成其后的细胞周期过程(见图 1)。但有科学家对此结果提出质疑, 因为研究时所采用的方法本身就会引起胞外环境的改变, 可能对胞外分裂信号存在干扰。



图 1

注: G1、S、G2 和 M 分别表示复制前期、DNA 复制期、复制后期和分裂期

近年来, 有科学家利用抑制 MAPK 信号通路的方法替代原有的研究方法寻找细胞感受分裂信号的时间, 这是因为 MAPK 信号通路在感受分裂信号的过程中发挥重要作用。该通路完成标志是 CDK2 的活性升高, MAPK 可以被磷酸化的 MAPK 激酶(MAPKK)激活, 而其中的 MAPKK 被磷酸化的 MAPKK 激酶(MAPKKK)激活, 此处的 MAPKKK 通过与 GTP 酶(催化水解 GTP)相互作用而被激活, 经过这一系列过程将胞外的细胞分裂信号与细胞核内的反应联系在一起。因此抑制 MAPK 信号相当于阻断了细胞感知外界分裂信号的能力。

利用抑制 MAPK 信号通路的方法研究发现,与传统“限制点”模型不同,对于连续分裂的细胞,细胞并不是在自己所在细胞周期的 R 点前感受分裂信号,而是取决于它的亲代细胞 G2 期是否感受到分裂信号,这决定了该细胞能否完成细胞分裂。研究人员据此提出了“G2 期窗口”模型。

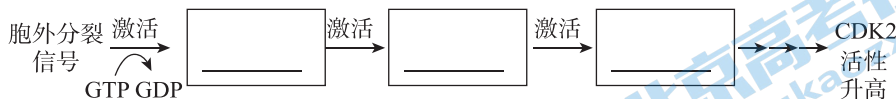
2020 年 4 月,我国科学家闵明玮的研究团队在《Science》杂志上发表文章,又进一步提出了一个模型。为了评估这种模型,研究人员在亲代细胞间期的不同时间段抑制 MAPK 通路,每次抑制一个小时(如图 2),利用 A 物质活性传感器监测 MAPK 通路的抑制情况。实验结果发现,在所有不同处理时间段对 MAPK 通路的抑制,都会导致子代增殖细胞的比例减少,这与支持“G2 期窗口”模型的预期结果不同。闵明玮研究团队在本实验和其他实验的基础上提出新模型。这个重要发现也改写了教科书中关于细胞增殖决定的认识。



图 2

- (1) 动物体细胞分裂的主要方式是_____。
- (2) GTP 和 ATP 的结构类似,其中的碱基 A 替换为 G, GTP 的结构简式为_____。

推测 GTP 水解的意义是_____的同时使 MAPKKK 磷酸化而被激活。请在下图中将 MAPK 的信号通路简图补充完整。



- (3) 文中提到闵明玮团队利用 A 物质活性传感器监测 MAPK 通路的抑制情况,其中的 A 物质应为_____。采用闵明玮团队的研究方法,若出现的预期结果为_____,则支持“G2 期窗口”模型,但实际实验结果与此不符。
- (4) 下图 a、b 分别为传统“限制点”模型和“G2 期窗口”模型示意图,请在图 c 中将闵明玮团队的研究成果表示出来。

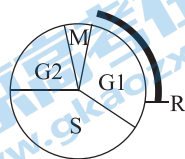


图 a: 传统“限制点”模型

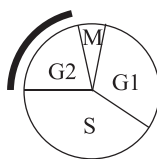


图 b: “G2 期窗口”模型

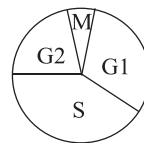


图 c: 闵明玮团队模型

注: ———表示感受胞外分裂信号的时期。

19. (12分)阿尔茨海默症(AD)是一种神经系统退行性疾病,其发病的主要诱因是 β -淀粉样蛋白($A\beta$)在脑组织液中沉积,影响了神经小胶质细胞(MC细胞)的功能,发病机制模式图如图1,请回答下列问题:

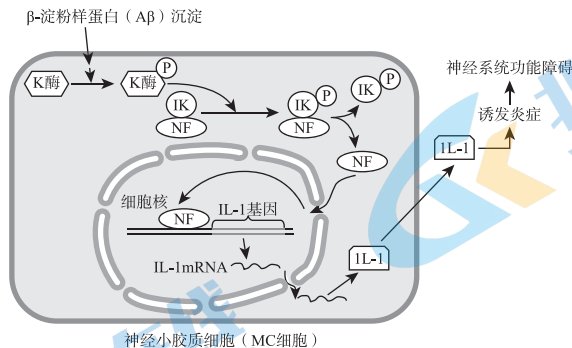


图1

(1)MC细胞接收到 $A\beta$ 沉积的信号后,细胞质中经磷酸化的K酶可以_____IK磷酸化,磷酸化的IK蛋白很快就与NF蛋白分离,游离的NF进入_____内,与IL-1基因前端的调控序列结合,该基因通过_____过程合成IL-1mRNA,mRNA通过_____进入细胞质,经_____过程合成并分泌大量IL-1蛋白,诱发炎症,最终导致神经系统的功能障碍。

(2)为探明药物X治疗AD的机理,科研人员利用正常的MC细胞进行了相关实验,获得实验结果如图2。

由图2结果可知,药物X能够抑制 $A\beta$ 的作用,判断的依据是_____。已知药物X对细胞核中NF蛋白含量无显著影响,综合图1和图2,药物X治疗AD的机理可能是_____。

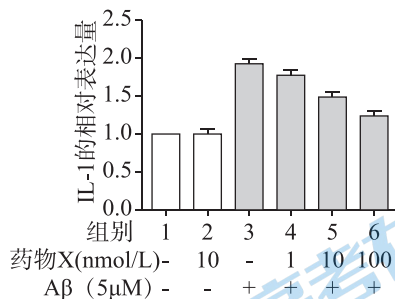


图2

(3)已知IK的磷酸化位点位于其末端肽段N。欲验证“IK磷酸化能诱发炎症”,请在空格处填入字母编号将实验设计补充完整(已有研究表明,实验中的肽段对细胞内NF蛋白的入核、IL-1蛋白的合成与分泌均无直接影响)。

分组	实验处理	炎症检测指标
对照组	① _____ ② _____	_____
实验组	③ _____ ④ c	

- 细胞中导入与N的氨基酸种类、数目、序列相同的肽段
- 细胞中导入与N的氨基酸种类、数目、序列不同的肽段
- 加入溶于缓冲液的 $A\beta$ 沉积物
- 加入与c等量的同种缓冲液
- 培养液中IL-1的含量
- MC细胞中磷酸化IK与IK的比值

20. (12分) 苏云金芽孢杆菌产生的 Bt 毒蛋白具有良好的杀虫效果, 且具有高效、安全的优点, Bt 基因也因此成为应用最为广泛的杀虫基因。Bt 基因位于苏云金芽孢杆菌的质粒 A 上, 为了了解 Bt 基因的序列信息首先要得到完整的 Bt 基因, 科学家们进行了如下实验:

(1) 首先用限制酶 *Hind*Ⅲ 处理质粒 A, 得到多个 DNA 片段, 分别与质粒 B 连接, 获得重组 DNA 分子, 并将这些重组 DNA 分子导入经_____处理的大肠杆菌中, 由此构建了苏云金芽孢杆菌的部分基因组文库。

(2) 研究人员利用抗 Bt 毒蛋白的抗体, 进行_____, 并通过电泳检测上述文库中不同大肠杆菌菌株的 Bt 毒蛋白表达情况, 结果如图 1 所示。

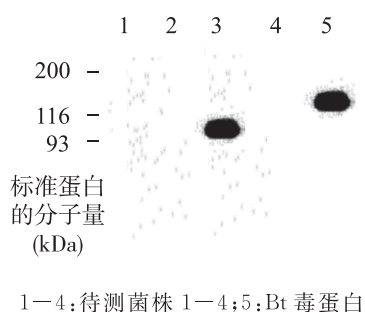


图 1

根据电泳结果推测菌株 3 中仅插入了 Bt 基因的一部分序列, 并非完整基因, 研究人员作出这一推测的依据是_____。对菌株 3 中插入的 DNA 片段序列进行测序(计为 Bt-1 序列), 并根据序列制成了 DNA 探针 X。

(3) 为了获得完整的 Bt 基因, 研究人员又使用限制酶 *Pst*I 切割质粒 A, 得到多个 DNA 片段。利用探针 X 通过_____方法可确定其中含有 Bt 基因序列的 DNA 片段, 进行测序(计为 Bt-2 序列)。如图 2, 为了将 Bt-1 和 Bt-2 两段 DNA 分子连接起来, 研究人员用限制酶_____和 DNA 连接酶处理两段序列, 获得的重组 DNA 分子计为 Bt-3。

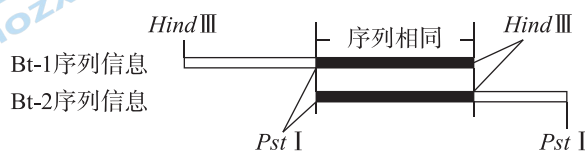


图 2

(4) 为了进一步验证 Bt-3 中包含完整的 Bt 基因, 请写出简要的实验步骤和检测指标。

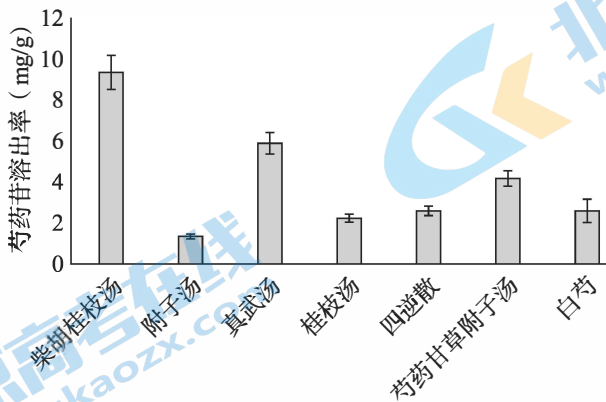
21. (12 分)中药在我国凭借切实的疗效得到了广泛应用。芍药的主要药效成分是芍药苷，研究人员利用抗芍药苷的单克隆抗体对不同配伍方剂中芍药苷的含量进行了测定。

- (1)将_____与蛋白结合作为抗原对小鼠进行免疫。并在_____前取血清作为免疫结果的阴性对照样品。
- (2)取免疫后的小鼠脾脏细胞和_____置于离心管中，加入_____促进细胞融合。融合后的细胞加入选择培养液中培养一周，而后进行专一抗体检测筛选出_____进行克隆化培养，最终获得与芍药苷特异性结合的单克隆抗体。
- (3)为了确定制备的单克隆抗体可以用于芍药苷含量的检测，研究人员检测了单抗与芍药苷结构类似的其他中药小分子化合物结合率，结果如下表：

化合物	结合反应率(%)
芍药苷	100
人参皂苷	<0.27
三七皂苷	<0.01
甾类	<0.01
黄酮类	<0.01

该结果充分体现了单克隆抗体_____的特点。

- (4)研究人员选择了《伤寒论》中 6 个含有白芍的方剂进行研究。首先按照原书中配方进行药物配制，打碎后用相同浓度的乙醇浸提，过滤获得提取液。而后利用单克隆抗体对提取液中的芍药苷含量进行测定，并计算芍药苷溶出率(溶出率=芍药苷质量/方剂中添加白芍质量)，结果见下图。



实验中还测定了单独白芍一味药物中的芍药苷溶出率，测定的目的是_____。结果显示，除_____两种方剂外，其他配伍对芍药苷溶出率有较大影响，可见药物成分间存在着复杂的相互作用。

- (5)研究不同配伍方剂中药物有效成分含量的意义在于_____。

关于我们

北京高考资讯是专注于北京新高考政策、新高考选科规划、志愿填报、名校强基计划、学科竞赛、高中生生涯规划的超级升学服务平台。总部坐落于北京，旗下拥有北京高考在线网站（www.gaokzx.com）和微信公众平台等媒体矩阵。

目前，北京高考资讯微信公众号拥有30W+活跃用户，用户群体涵盖北京80%以上的重点中学校长、老师、家长及考生，引起众多重点高校的关注。
北京高考在线官方网站：www.gaokzx.com

北京高考资讯（ID: bj-gaokao）
扫码关注获取更多



关注北京高考在线官方微信：[北京高考资讯](https://www.gaokzx.com) (ID: bj-gaokao)，获取更多试题资料及排名分析信息。