

2023 年化工生产技术赛项样题及标准

竞赛赛卷由化工专业知识考核、化工生产工艺仿真操作、装置级精馏操作三个部分试卷组成。根据本赛项竞赛项目的特点，对化工专业知识考核命题范围和公开的题库，形式见表 1。对化工生产仿真操作试卷，考核方案见表 2，抽选内容见题库。装置级精馏操作赛题公开，评分标准见表 3，抽选内容见题库。

一、化工专业知识考核题

本模块采用公开命题范围和考核题库的形式，考核样题如下。

1. 考核题目

高职组化工专业知识考核题。

2. 考核内容及方法

选择题 120 题和 40 题判断题。考题由计算机根据命题范围从题库中随机生成，选手考核成绩由计算机评分系统自动生成。

3. 考核题

表 1 化工专业知识考核题（样题）

序号	单选题（单选题、多选题，每题 0.5）	考生答案	得分
1	在安全操作中化工企业职业纪律的特点（ ）。 A、一定的强制性 B、一定的弹性 C、一定的自我约束 D、一定的团结协作性		
2	综合职业素质的核心、基础和前提条件分别是（ ）。 A、思想政治素质、职业道德素质、科学文化素质 B、职业道德素质、科学文化素质、身体心理素质 C、科学文化素质、专业技能素质、身体心理素质 D、身体心理素质、思想政治素质、职业道德素质		

3	<p>新时代劳动者必须同时具备()和()双重能力。</p> <p>A、从业 创业 B、从业 创新 C、就业 创新 D、创新 创业</p>		
4	<p>社会主义职业道德的核心是()。</p> <p>A、集体主义 B、爱岗敬业 C、全心全意为人民服务 D、诚实守信</p>		
5	<p>技术人员职业道德特点是：()。</p> <p>A、质量第一，精益求精 B、爱岗敬业 C、奉献社会 D、诚实守信、办事公道</p>		
6	<p>职业意识是指()。</p> <p>A、人对社会职业认识的总和 B、人对求职择业和职业劳动的各种认识的总和 C、人对理想职业认识的总和 D、人对各行各业优劣评价的总和</p>		
7	<p>综合职业素质的灵魂是()。</p> <p>A、科学文化素质 B、思想政治素质 C、专业技能素质 D、职业道德素质</p>		
8	<p>乐业、勤业、精业所体现的化工职业道德规范()。</p> <p>A、热情周到 B、奉献社会 C、爱岗敬业 D、服务群众</p>		
9	<p>化工行业从业人员要具备特殊的职业能力这是对从业者的()要求。</p> <p>A、职业素质 B、职业性格 C、职业兴趣 D、职业能力</p>		
10	<p>文明生产的内容包括()。</p> <p>A、遵章守纪、优化现场环境、严格工艺纪律、相互配合协调 B、遵章守纪、相互配合协调、文明操作 C、保持现场环境、严格工艺纪律、文明操作、相互配合协调 D、遵章守纪、优化现场环境、保证质量、同事间相互</p>		

	协作		
11	正确的求职择业态度应该是()。 A、正视现实,先就业后择业 B、与其到一个不如意的单位,不如先等等再说 C、一步到位		
12	解除劳动合同应当()。 A、提前 10 日书面通知用人单位 B、提前 30 日书面通知用人单位 C、没有提前通知的义务 D、口头告知即可		
13	氮分子的结构很稳定的原因是()。 A、氮原子是双原子分子 B、氮是分子晶体 C、在常温常压下,氮分子是气体 D、氮分子中有个三键,其键能大于一般的双原子分子		
14	测得某合成氨反应中合成塔入口气体体积比为: $N_2 : H_2 : NH_3 = 6 : 18 : 1$, 出气口为: $N_2 : H_2 : NH_3 = 9 : 27 : 8$, 则氨的转化率为()。 A、20% B、25% C、50% D、75%		
15	从地下开采出未经炼制的石油叫原油,原油中()含量一般较少,它主要是在二次加工过程中产出的。 A、烷烃 B、环烷烃 C、芳香烃 D、不饱和烃		
16	单质 A 和单质 B 化合成 AB(其中 A 显正价),下列说法正确的是()。 A、B 被氧化 B、A 是氧化剂 C、A 发生氧化反应 D、B 具有还原性		
17	氮气的键焓是断开键后形成下列哪一种物质所需要的能量()。 A、氮分子 B、氮原子 C、氮离子 D、氮蒸气		
18	从氨的结构可知,氨不具有的性质是()。 A、可发生中和反应 B、可发生取代反应 C、可发生氧化反应		

	D、可发生加成反应		
19	测定某有色溶液的吸光度，用 1cm 比色皿时吸光度为 A，若用 2cm 比色皿，吸光度为()。 A、2A B、A / 2 C、A D、4A		
20	除去混在 Na ₂ CO ₃ 粉末中的少量 NaHCO ₃ 最合理的方法是()。 A、加热 B、加 NaOH 溶液 C、加盐酸 D、加 CaCl ₂ 溶液		
21	成熟的水果在运输途中容易因挤压颠簸而破坏腐烂，为防止损失常将未成熟的果实放在密闭的箱子里使水果自身产生的()聚集起来，达到催熟目的。 A、乙炔 B、甲烷 C、乙烯 D、丙烯		
22	氮分子的结构很稳定的原因是()。 A、氮原子是双原子分子 B、氮是分子晶体 C、在常温常压下，氮分子是气体 D、氮分子中有个三键，其键能大于一般的双原子分子		
23	关于正催化剂，下列说法中正确的是()。 A、降低反应的活化能，增大正、逆反应速率 B、增加反应的活化能，使正反应速率加快 C、增加正反应速率，降低逆反应速率 D、提高平衡转化率		
24	氯化氢气体能使()。 A、干燥的石蕊试纸变红色 B、干燥的石蕊试纸变蓝色 C、湿润的石蕊试纸变红色 D、湿润的石蕊试纸变蓝色		
25	氯气和二氧化硫皆可用作漂白剂，若同时用于漂白一种物质时，其漂白效果会()。 A、增强 B、不变 C、减弱 D、不能确定		
26	热力学第一定律和第二定律表明的是()。 A、敞开体系能量守恒定律和敞开体系过程方向和限度 B、隔离体系能量守恒定律和隔离体系过程方向和限度		

	C、封闭体系能量守恒定律和隔离体系过程方向和限度 D、隔离体系能量守恒定律和封闭体系过程方向和限度		
27	<p>体积为 1L 的干燥烧瓶中用排气法收集 HCl 后，测得烧瓶内气体对氧气的相对密度为 1.082。用此烧瓶做喷泉实验，当喷泉停止后进入烧瓶液体的体积是()。</p> <p>A、1L B、3 / 4 L C、1 / 2L D、1 / 4 L</p>		
28	<p>从石油分馏得到的固体石蜡，用氯气漂白后，燃烧时会产生含氯元素的气体，这是由于石蜡在漂白时与氯气发生过()。</p> <p>A、加成反应 B、取代反应 C、聚合反应 D、催化裂化反应</p>		
29	<p>电极电位对判断氧化还原反应的性质很有用，但它不能判断()。</p> <p>A、氧化还原反应的完全程度 B、氧化还原反应速率 C、氧化还原反应的方向 D、氧化还原能力的大小</p>		
30	<p>凡是一种过程发生之后，要使体系回到原来状态，环境必须付出一定的功才能办到，该过程为 ()。</p> <p>A、可逆过程 B、不可逆过程 C、恒压过程 D、恒温过程</p>		
31	<p>芳烃 C₉H₁₀ 的同分异构体有()。</p> <p>A、3 种 B、6 种 C、7 种 D、8 种</p>		
32	<p>下列分子中 N 原子采用 SP² 杂化的是()。</p> <p>A、BF₃. NH₃ B、N₂F₂ C、N₂F₄ D、 NF₃</p>		
33	<p>化学反应速度常数与下列因素中的()无关。</p> <p>A、温度 B、浓度 C、反应物特性 D、活化能</p>		
34	<p>间歇操作的特点是 ()。</p>		

	<p>A、不断地向设备内投入物料</p> <p>B、不断地从设备内取出物料</p> <p>C、生产条件不随时间变化</p> <p>D、生产条件随时间变化</p>		
35	<p>气固相催化反应过程不属于扩散过程的步骤是()。</p> <p>A、反应物分子从气相主体向固体催化剂外表面传递</p> <p>B、反应物分子从固体催化剂外表面向催化剂内表面传递</p> <p>C、反应物分子在催化剂表面上进行化学反应</p> <p>D、反应物分子从催化剂内外表面向外表面传递</p>		
36	<p>气固相催化反应器,分为固定床反应器,()反应器。</p> <p>A、流化床</p> <p>B、移动床</p> <p>C、间歇</p> <p>D、连续</p>		
37	<p>在其它条件不变的情况下,增压气体反应的总压力,平衡将向气体分子数()的方向移动。</p> <p>A. 增加</p> <p>B. 减少</p> <p>C. 不变</p>		
38	<p>对于反应后分子数增加的反应,提高反应的平衡产率的方法有()。</p> <p>A、增大压力</p> <p>B、升高温度</p> <p>C、充入惰性气体,并保持总压不变</p> <p>D、采用催化剂</p>		
39	<p>合成氨生产的特点是()、易燃易爆、有毒有害</p> <p>A、高温高压</p> <p>B、大规模</p> <p>C、生产连续</p> <p>D、高成本低回报</p>		
40	<p>脱除二氧化硫气体应选用以下哪种介质()。</p> <p>A、水</p> <p>B、碱性溶液</p> <p>C、硅胶</p> <p>D、酸性溶液</p>		
41	<p>氯丁橡胶的单体是()。</p> <p>A、氯乙烯</p> <p>B、三氯乙烯</p> <p>C、3-氯丁二烯</p> <p>D、2-氯丁二烯</p>		
42	<p>生物化工的优点有()。</p> <p>A、反应条件温和</p> <p>B、能耗低,效率高</p> <p>C、选择性强,三废少</p>		

	D、前三项都是		
43	在化工生产反应过程中，表示化工生产过程状态的参数是()。 A、温度 B、生产能力 C、选择性 D、消耗指标		
44	当化学反应的热效应较小，反应过程对温度要求较宽，反应过程要求单程转化率较低时，可采用()反应器 A、自热式固定床反应器 B、单段绝热式固定床反应器 C、换热式固定床反应器 D、多段绝热式固定床反应器		
45	对于反应级数 n 大于零的反应，为了降低反应器体积，选用()。 A、平推流反应器 B、全混流反应器 C、循环操作的平推流反应器 D、全混流反应器接平推流反应器		
46	各种类型反应器采用的传热装置中，描述错误的是()。 A、间歇操作反应釜的传热装置主要是夹套和蛇管，大型反应釜传热要求较高时，可在釜内安装列管式换热器 B、对外换热式固定床反应器的传热装置主要是列管式结构 C、鼓泡塔反应器中进行的放热应，必需设置如夹套、蛇管、列管式冷却器等塔内换热装置或设置塔外换热器进行换热 D、同样反应所需的换热装置，传热温差相同时，流化床所需换热装置的换热面积一定小于固定床换热器		
47	工业上甲醇氧化生产甲醛所用的反应器为()。 A、绝热式固定床反应器 B、流化床反应器 C、具换热式固定床反应器 D、釜式反应器		
48	工业乙炔与氯化氢合成氯乙烯的化学反应器是()。 A、釜式反应器 B、管式反应器 C、流化床反应器 D、固定床反应器		
49	环氧乙烷水合生产乙二醇常用下列哪种形式的反应器()。 A、管式 B、釜式		

	C、鼓泡塔 D、固定床		
50	既适用于放热反应，也适用于吸热反应的典型固定床反应器类型是()。 A、列管结构对外换热式固定床 B、多段绝热反应器 C、自身换热式固定床 D、单段绝热反应器		
51	乙苯脱氢制苯乙烯，氨合成等都采用()催化反应器。 A、固定床 B、流化床反应器 C、釜式反应器具 D、鼓泡式反应器		
52	与平推流反应器比较，进行同样的反应过程，全混流反应器所需要的有效体积要()。 A、大 B、小 C、相同 D、无法确定		
53	我国的法定计量单位是()。 A、只是国际单位制 B、国家行业单位 C、国际单位制计量单位和国家选定的其他计量单位 D、以上说法都不对		
54	滴定分析中，用重铬酸钾为标准溶液测定铁，属于()。 A、酸碱滴定法 B、配位滴定法 C、氧化还原滴定法 D、沉淀滴定法		
55	滴定管在待装溶液加入前应()。 A、用水润洗 B、用蒸馏水润洗 C、用待装溶液润洗 D、只要用蒸馏水洗净即可		
56	分析检验操作工程中，对于例常分析和生产中间控制分析中，一个试样一般做几次平均测定：()。 A 一次 B 二次 C 三次 D、 四次		
57	分析结果对误差的要求是：()。 A 越小越好		

	B 符合要求 C 在允许误差范围内 D、无要求		
58	有关滴定管的使用错误的是()。 A 使用前应洗净, 并检漏 B、滴定前应保证尖嘴部分无气泡 C、要求较高时, 要进行体积校正 D、为保证标准溶液浓度不变, 使用前可加热烘干		
59	在滴定分析中, 出现的下列情况, 哪种有系统误差()。 A、试样未经充分混匀 B、滴定管的读数读错 C、滴定时有液滴溅出 D、砝码未经校正		
60	在分析测定中, 下面情况哪些是属于系统误差 (①天平的两臂不等长; ②滴定管的读数看错; ③试剂中含有微量的被测组分; ④在沉淀重量法中, 沉淀不完全) ()。 A、①②; B、①③; C、②③; D、①③④		
61	酸式滴定管尖部出口被润滑油酯堵塞, 快速有效的处理方法是()。 A、热水中浸泡并用力下抖 B、用细铁丝通并用水冲洗 C、装满水利用水柱的压力压出 D、用洗耳球对吸		
62	分析用水的质量要求中, 不用进行检验的指标是()。 A、阳离子 B、密度 C、电导率 D、pH 值		
63	管道的常用表示方法是()。 A 管径代号 B、管径代号和外径 C、管径代号、外径和壁厚 D、管道外径		
64	对压力容器用钢的基本要求是: 良好的塑性、韧性, 良好的焊接性, 较高的()和耐腐蚀性。 A、强度 B、抗冲击力 C、耐压性		

	D、承受温差变化能力		
65	对于低碳钢,可通过()降低塑性,以提高其可切削性。 A、退火或回火 B、正火或调质 C、淬火 D、锻打		
66	对于使用强腐蚀性介质的化工设备,应选用耐腐蚀的不锈钢,且尽量使用()不锈钢种。 A、含锰 B、含铬镍 C、含铅 D、含钛		
67	阀门发生关闭件泄漏,检查出产生故障的原因为密封面不严,则排除的方法()。 A、正确选用阀门 B、提高加工或修理质量 C、校正或更新阀杆 D、安装前试压、试漏,修理密封面		
68	热电偶温度计是基于()的原理来测温的。 A、热阻效应 B、热电效应 C、热磁效应 D、热压效应		
69	测高温介质或水蒸气的压力时要安装()。 A、冷凝器 B、隔离罐 C、集气器 D、沉降器		
70	仪表输出的变化与引起变化的被测变量变化值之比称为仪表的()。 A、相对误差 B、灵敏限 C、灵敏度 D、准确度		
71	自动控制系统的过渡过程是控制作用不断克服()的过程。 A、随机干扰 B、干扰影响 C、设定值变化 D、随机影响		
72	影响化学反应平衡常数数值的因素是()。 A、反应物浓度 B、温度		

	C、催化剂 D、产物浓度		
73	离心泵性能曲线中的扬程流量线是在()一定的情况下测定的 A、效率一定 B、功率一定 C、转速一定 D、管路布置一定		
74	流体运动时, 能量损失的根本原因是由于流体存在着()。 A、压力 B、动能 C、湍流 D、黏性		
75	一定流量的水在圆形直管内呈层流流动, 若将管内径增加一倍, 产生的流动阻力将为原来的()。 A、1/2 B、1/4 C、1/8 D、1/32		
76	下列几种叶轮中, ()叶轮效率最高 A、开式 B、半开式 C、闭式 D、桨式		
77	离心泵的工作原理是利用叶轮高速运转产生的()。 A、向心力 B、重力 C、离心力 D、拉力		
78	在内径一定的圆管中稳定流动, 若水的质量流量一定, 当水温度升高时, Re 将()。 A、增大 B、减小 C、不变 D、不确定		
79	一水平放置的异径管, 流体从小管流向大管, 有一 U 形压差计, 一端 A 与小径管相连, 另一端 B 与大径管相连, 问差压计读数 R 的大小反映()。 A, B 两截面间压差值 B、A, B 两截面间流动压降损失 C、A, B 两截面间动压头的变化 D、突然扩大或突然缩小流动损失		
80	工程上, 常以()流体为基准, 计量流体的位能、动		

	能和静压能，分别称为位压头、动压头和静压头 A、1kg B、1N C、1mol D、1kmol		
81	流体阻力的外部表现是()。 A、流速降低 B、流量降低 C、压强降低 D、压强增大		
82	层流流动时不影响阻力大小的参数是()。 A、管径 B、管长 C、管壁粗糙度 D、流速		
83	多层串联平壁稳定导热，各层平壁的导热速率()。 A、不相等 B、不能确定 C、相等 D、下降		
84	辐射和热传导、对流方式传递热量的根本区别是()。 A、有无传递介质 B、物体是否运动 C、物体内分子是否运动 D、全部正确		
85	管式换热器与板式换热器相比()。 A、传热效率高 B、结构紧凑 C、材料消耗少 D、耐压性能好		
86	化工厂常见的间壁式换热器是()。 A、固定管板式换热器 B、板式换热器 C、釜式换热器 D、蛇管式换热器		
87	过滤常数 K 与()无关。 A、滤液黏度 B、过滤面积 C、滤浆浓度 D、滤饼的压缩性		
88	下列物系中，可以用过滤的方法加以分离的是()。 A、悬浮液 B、空气		

	C、酒精水溶液 D、乳浊液		
89	气氨压力越低，则其冷凝温度()。 A、越低 B、越高 C、不受影响		
90	理想的压缩蒸汽冷冻机的工作过程为()。 A、绝热压缩→等温放热→绝热膨胀→等温吸热 B、等温放热→等温吸热→绝热压缩→绝热膨胀 C、等温吸热→绝热膨胀→等温放热→绝热压缩		
91	当湿空气的湿度 H 一定时，温度 t 越高则()。 A、相对湿度百分数 ϕ 越高，吸水能力越大。 B、相对湿度百分数 ϕ 越高，吸水能力越小。 C、相对湿度百分数 ϕ 越低，吸水能力越小。 D、相对湿度百分数 ϕ 越低，吸水能力越大。		
92	干燥是()过程。 A、传质 B、传热 C、传热和传质		
93	当分离沸点较高，而且又是热敏性混合液时，精馏操作压力应采用()。 A、加压 B、减压 C、常压 D、不确定		
94	当回流从全回流逐渐减小时，精馏段操作线向平衡线靠近。为达到给定的分离要求，所需的理论板数()。 A、逐渐减少 B、逐渐增多 C、不变 D、无法判断		
95	精馏操作时，若其他操作条件均不变，只将塔顶的泡点回流改为过冷液体回流，则塔顶产品组成 x_D 变化为()。 A、变小 B、不变 C、变大 D、不确定		
96	精馏操作中，饱和液体进料量 F，精馏段上升蒸汽量 V 与提馏段上升蒸汽量 V' 的关系为()。 A、 $V = V' + F$ B、 $V < V' + F$ C、 $V = V'$ D、 $V > V' + F$		

97	<p>精馏操作中, 当 F、x_F、x_D、x_W 及回流比 R 一定时, 仅将进料状态由饱和液体改为饱和蒸汽进料, 则完成分离任务所需的理论塔板数将()。</p> <p>A、减少 B、不变 C、增加 D、以上答案都不正确</p>		
98	<p>在蒸馏生产过程中, 从塔釜到塔顶()的浓度越来越高。</p> <p>A、重组份 B、轻组份 C、混合液 D、各组分</p>		
99	<p>蒸馏分离的依据是混合物中各组分的()不同。</p> <p>A、浓度 B、挥发度 C、温度 D、溶解度</p>		
100	<p>下列叙述正确的是()。</p> <p>A、溶液一旦达到过饱和就能自发的析出晶体 B、过饱和溶液的温度与饱和溶液的温度差成为过饱和度 C、过饱和溶液可以通过冷却饱和溶液来制备 D、对一定的溶质和溶剂其超饱和解度曲线只有一条</p>		
101	<p>以下物质从从 70°C 降低到 50°C, 不析出结晶的是()。</p> <p>A、饱和 KBr 溶液 B、饱和 Na_2SO_4 溶液 C、饱和 KNO_3 溶液 D、饱和 KCl 溶液</p>		
102	<p>对于吸收来说, 当其他条件一定时, 溶液出口浓度越低, 则下列说法正确的是()。</p> <p>A、吸收剂用量越小, 吸收推动力将减小 B、吸收剂用量越小, 吸收推动力增加 C、吸收剂用量越大, 吸收推动力将减小 D、吸收剂用量越大, 吸收推动力增加</p>		
103	<p>反映吸收过程进行的难易程度的因数为()。</p> <p>A、传质单元高度 B、液气比数 C、传质单元数 D、脱吸因数</p>		
104	<p>吸收操作过程中, 在塔的负荷范围内, 当混合气处理量增大时, 为保持回收率不变, 可采取的措施有()。</p> <p>A、减少操作温度 B、减少吸收剂用量</p>		

	C、降低填料层高度 D、减少操作压力		
105	吸收操作气速一般()。 A、大于泛点气速 B、小于载点气速 C、大于泛点气速而小于载点气速 D、大于载点气速而小于泛点气速		
106	对于吸收来说,当其它条件一定时,溶液出口浓度越低,则下列说法正确的是()。 A、吸收剂用量越小,吸收推动力将减小 B、吸收剂用量越小,吸收推动力增加 C、吸收剂用量越大,吸收推动力将减小 D、吸收剂用量越大,吸收推动力增加		
107	减压蒸发不具有的优点是()。 A、减少传热面积 B、可蒸发不耐高温的溶液 C、提高热能利用率 D、减少基建费和操作费		
108	对于在蒸发过程中有晶体析出的液体的多效蒸发,最好用下列()蒸发流程。 A、并流法 B、逆流法 C、平流法 D、都可以		
109	萃取操作应包括()。 A 混合—澄清 B、混合—蒸发 C、混合—蒸馏 D、混合—水洗		
110	萃取操作中,选择混合澄清槽的优点有多个,除了()。 A、分离效率高 B、操作可靠 C、动力消耗低 D、流量范围大		
111	只顾生产,而不管安全的做法是()行为。 A、错误 B、违纪 C、犯罪 D、故意		
112	爆炸性混合物爆炸的威力,取决于可燃物的()。 A、浓度 B、温度 C、压强		

	D、流量		
113	当设备内因误操作或装置故障而引起()时,安全阀才会自动跳开。 A、大气压 B、常压 C、超压 D、负压		
114	我国《工业企业噪声卫生标准》规定:在生产车间和作业场所,接触噪声时间八小时,噪声的允许值是()dB。 A、85 B、88 C、91 D、94		
115	在生产过程中,控制尘毒危害的最重要的方法是()。 A、生产过程密闭化 B、通风 C、发放保健食品 D、使用个人防护用品		
116	当有电流在接地点流入地下时,电流在接地点周围土壤中产生电压降。人在接地点周围,两脚之间出现的电压称为()。 A、跨步电压 B、跨步电势 C、临界电压 D、故障电压		
117	爆炸现象的最主要特征是()。 A、温度升高 B、压力急剧升高 C、周围介质振动 D、发光发热		
118	三级安全教育制度是企业安全教育的基本教育制度。三级教育是指:() A、入厂教育、车间教育和岗位(班组)教育 B、低级、中级、高级教育 C、预备级、普及级、提高级教育 D、都不是		
119	可燃气体的爆炸下限数值越低,爆炸极限范围越大,则爆炸危险性() A、越小 B、越大 C、不变 D、不确定		

120	<p>扑救电器火灾，你必须尽可能首先()。</p> <p>A、找寻适合的灭火器扑救</p> <p>B、将电源开关关掉</p> <p>C、迅速报告</p> <p>D、用水浇灭</p>		
序号	判断题(每题1)	考生答案	得分
1	识大体、顾大局，搞好群体协作是化工职业道德的建设的重要内容之一。()		
2	文明生产的内容包括遵章守纪、优化现场环境、严格工艺纪律、相互配合协调。()		
3	职业道德既能调节从业人员内部关系，又能调节从业人员与其服务对象之间的关系。()		
4	抓住择业机遇是爱岗敬业具体要求的一部分。()		
5	同温度下的水和水蒸气具有相同的焓值。()		
6	物质B在 α 相和 β 相之间进行宏观转移的方向总是从浓度高的相迁至浓度低的相。()		
7	烯烃的化学性质比烷烃活泼，是因为烯烃分子中存在着 π 键，炔烃比烯烃多一个 π 键，因此，炔烃的化学性质比烯烃活泼。()		
8	盐碱地的农作物长势不良，甚至枯萎，其主要原因是水分从植物向土壤倒流。()		
9	一定量的盐酸跟铁粉反应时，为了减缓反应速率而不影响生成 H_2 的质量，可向其中加入适量的水或乙酸钠固体。()		
10	一定量气体反抗一定的压力进行绝热膨胀时，其热力学能总是减少的。()		
11	反应过程的整体速度由最快的那一步决定。()		
12	对于零级反应，增加反应物的浓度可提高化学反应速率。()		
13	任何化学反应的反应级数都与其计量系数有关。()		
14	若一个化学反应是一级反应，则该反应的速率与反应物浓度的一次方成正比。()		
15	高速搅拌的釜式反应器中的流动模型可以看成全混流。()		
16	在国际单位制中，温度的单位为开尔文。()		
17	在分析测定中，测定的精密度越高，则分析结果的准确度越高。()		
18	重量分析法准确度比吸光光度法高。()		
19	识读工艺流程图时，一般应从上到下，从右到左进行。()		
20	球阀的阀芯经常采取铜材或陶瓷材料制造，主要可使阀芯耐磨损和防止介质腐蚀。()		
21	在选择化工设备的材料时，如要考虑强度问题，均是选		

	择金属而不选非金属，因为金属的强度远远高于非金属。 ()		
22	仪表安装位置不当造成的误差是系统误差。()		
23	仪表的精度指的是基本误差的最大允许值，即基本误差限。()		
24	催化剂的中毒可分为可逆中毒和不可逆中毒。()		
25	并联管路中各条支流管中能量损失不相等。()		
26	伯努利方程说明流体在流动过程中能量的转换关系。 ()		
27	当换热器中热流体的质量流量、进出口温度及冷流体进出口温度一定时，采用并流操作可节省冷流体用量。 ()		
28	当流量一定时，管程或壳程越多，给热系数越大。因此应尽可能采用多管程或多壳程换热器。()		
29	气固分离时，选择分离设备，依颗粒从大到小分别采用沉降室、旋风分离器、袋滤器 ()		
30	在吸气状态不变的情况下，当机器的转速改变时，其性能曲线是会改变的。()		
31	若以湿空气作为干燥介质，由于夏季的气温高，则湿空气用量就少。()		
32	浮阀塔板结构简单，造价也不高，操作弹性大，是一种优良的塔板。()		
33	根据恒摩尔流的假设，精馏塔中每层塔板液体的摩尔流量和蒸汽的摩尔流量均相等。()		
34	浓硫酸的结晶温度随着浓度的升高而升高。()		
35	填料吸收塔正常操作时的气体流速必须大于载点气速，小于泛点气速。()		
36	填料塔的基本结构包括：圆柱形塔体、填料、填料压板、填料支承板、液体分布装置、液体再分布装置。()		
37	根据二次蒸汽的利用情况，蒸发操作可分为单效蒸发和多效蒸发。()		
38	在多级逆流萃取中，欲达到同样的分离程度，溶剂比愈大则所需理论级数愈少。()		
39	化工废气具有易燃、易爆、强腐蚀性等特点。()		
40	化工废渣必须进行卫生填埋以减少其危害。()		

二、化工生产工艺仿真操作题

本模块采用公开赛题的形式，在正式比赛前一个月，在大赛网站公布。具体考核赛题如下。

1. 考核题目

选择化工生产的典型工艺——丙烯酸甲酯生产工艺操作进行考核，考核时间为 120 分钟。

2. 考核内容

丙烯酸甲酯生产工艺仿真操作作为个人项目，需要选手独自完成相关的操作。考核内容为丙烯酸甲酯生产工艺仿真操作，包含：1) 冷态开车；2) 正常停车；3) 事故处理（屏蔽事故名称，由选手根据现象判断并排除事故）；4) 稳态生产（通过教师站随机下发扰动，选手判断并解除）；5) 随机提问问答（冷态开车时段内）。

2) 具体题型如下：

编号	题目内容	权重%	建议用时
1.	丙烯酸甲酯冷态开车	50	不限时间
2.	丙烯酸甲酯在随机扰动下达稳定状态 1	20	20min
3.	丙烯酸甲酯正常停车	10	不限时间
4.	丙烯酸甲酯事故 1： R101AA 进料流量过大	5	不限时间
5.	丙烯酸甲酯事故 2： LV110 阀卡	5	不限时间
6.	丙烯酸甲酯事故 3： 原料供应不足	5	不限时间
7.	丙烯酸甲酯事故 4： P110A 泵故障	5	不限时间
总计		100	120

3. 考核说明

(1) 丙烯酸甲酯生产工艺带有操作软件，DCS 风格采用通用 2010 版 DCS，考核时采用 200 倍时标。

(2) 稳定生产用时 20 分钟，期间随机触发 15 个扰动，要求选手在规定时间内进行处理和恢复正常运行，无论选手处理正确与否，扰

动定时消失，电脑随即记录成绩。

(3) 冷态开车操作过程中，会随机出现 15 个提问对话框，需选手作出回答。无论选手回答与否，对话框将定时消失，电脑随即记录成绩。

(4) 有 30% 题目不公开。

三、装置级精馏操作题

本模块从公开赛题库中抽取，具体考核赛题如下。

1. 竞赛题目

以乙醇-水溶液为工作介质，规定原料数量，原料浓度为 $12 \pm 0.2\%$ (质量分数)，在一定时间内完成精馏操作全过程。

2. 考核内容

考核其工艺指标控制、所得产品产量、质量、生产消耗、规范操作及安全与文明生产状况。具体考核指标及权重见“成绩评定”评分标准。

3. 考核要求

(1) 掌握精馏装置的构成、物料流程及操作控制点（阀门）。

(2) 在规定时间内完成开车准备、开车、总控操作和停车操作，操作方式为手动操作（即现场操作及在 DSC 界面上进行手动控制）。

(3) 根据原料浓度和装置参数自己确定工艺操作条件，控制再沸器液位、进料温度、塔顶压力、塔压差、回流量、采出量等工艺参数，维持精馏操作正常运行。

(4) 正确判断运行状态，分析不正常现象的原因，采取相应措

施，排除干扰，恢复正常运行。

(5) 优化操作控制，合理控制产能、质量、消耗等指标。

(6) 安全、文明操作。

4. 赛前条件

(1) $12\pm 0.2\%$ (质量分数) 的乙醇水溶液 (室温)，按 1200L 提前配好；

(2) 一定量的原料已加入储物罐，其他管路系统已尽可能清空。

(3) 原料预热器、塔釜再沸器无物料，需选手根据考核细则自行加料至合适液位；

(4) DCS 系统中的评分表经裁判员清零、复位且所有数据显示为零，复位键呈绿色；

(5) 设备供水至进水总管，选手需打开水表前进水总阀及回水总阀；

(6) 电已接至控制台；

(7) 所有工具、量具、标志牌、器具均已置于适当位置备用。

5. 考核须知

(1) 选手须在规定时间内到检录处报到、检录，抽签确定竞赛工位；若未按时报到、检录者，视为自动放弃参赛资格。

(2) 检录后选手在候赛处候赛，提前 10 分钟进现场，熟悉装置流程；自备并携带记录笔进入赛场。

(3) 选手进入精馏赛场，须统一着工作服、戴安全帽，禁止穿钉子鞋和高跟鞋，禁止携带火柴、打火机等火种和禁止携带手机等易

产生静电的物体，严禁在比赛现场抽烟。

(4) 竞赛选手应分工确定本工位主、副操作岗位，并严格按照安全操作规程协作操控装置，确保装置安全运行。

(5) 选手开机操作前检查确定工艺阀门时，要挂红牌或绿牌以表示阀门初起开关状态，考核结束后恢复至初始状态；对电磁阀、取样阀、阻火器不作挂牌要求。

(6) 竞赛选手须独立操控装置，安全运行；除设备、调控仪表故障外，不得就运行情况和操作事项询问或请示裁判，裁判也不得就运行或操作情况，示意或暗示选手。

(7) 竞赛期间，每组选手的取样分析次数不得超过3次（不包括结束时的成品分析），样品检验由分析员操作；选手取样并填写送检单、送检并等候检验报告；检验报告须分析员确认后，再交给本工位的主操；残余样品应倒入样品回收桶，不得随意倒洒。

(8) 当实验结束时选手须按下实验结束键，系统自动停止对各个实时指标的考核，计算得出最后选手精馏操作技术指标的得分。

(9) 竞赛结束，选手须提交工艺条件确定和记录数据表，检查装置是否处于安全停车状态、设备是否完好，并清整维护现场，在操作记录上签字后，将操作记录、样品送检、分析检验报告单等交给裁判，现场确认裁判输入评分表的数据后，经裁判允许即可退场。

(10) 竞赛不得超过规定总用时（120分钟），若竞赛操作进行至110分钟后，选手仍未进行停车操作阶段，经裁判长允许，裁判有权命令选手实施停车操作程序，竞赛结果选手自负。

(11) 赛中若突遇停电、停水等突发事件，应采取紧急停车操作，冷静处置，并按要求及时启动竞赛现场突发事件应急处理预案。

表 3 精馏操作具体评分项目与标准

考核项目	评分项	考核内容与要求	分值	
技术指标	工艺指标合理性	进料温度	进入连续生产后，系统自动确定进料板实时温度为后续进料板温度控制基准，选手控制进料板温度稳定。且波动温差范围控制在正负 3℃ 度以内，如果温差连续超标达 3min，系统将自动扣除 2 分，（可多次扣分，最大扣分不超过 5 分）。	10
		再沸器液位	点击考核开始后，再沸器液位需要维持在 60mm-80mm 之间，如液位连续 20S 高于 80mm 或低于 60mm，系统将自动扣除 0.2 分（可多次扣分，最大扣分不超过 2 分）。	
		塔顶压力	考核开始后，塔顶压力需控制在 0.5Kpa 以下，如连续 20S 超过 0.5Kpa，系统将自动扣除 0.2 分（可多次扣分，最大扣分不超过 2 分）。	
		塔压差	考核开始后，塔压差需控制在 5Kpa 以下，如连续 20S 超过 5Kpa，系统将自动扣除 0.2 分（可多次扣分，最大扣分不超过 2 分）。	
		塔顶产品温度	经塔顶产品罐冷却器的馏出液（塔顶产品）需冷却至 50℃ 以下后收集，如连续 20S 超出 50℃ 系统将自动扣除 0.2 分（可多次扣分，最大扣分不超过 2 分）。	
	产品浓度评分	测定产品罐中最终产品浓度，并输入到计算机中，计算出误差，根据 误差大小划定 9 个评分等级（产品浓度优于专家测试值或绝对偏差 $\leq 0.05\%$ ，得 30 分， $0.05\% < \text{偏差} \leq 0.25\%$ 得 27 分， $0.25\% < \text{偏差} \leq 0.45\%$ 得 24 分， $0.45\% < \text{偏差} \leq 0.65\%$ 得 21 分， $0.65\% < \text{偏差} \leq 0.85\%$ 得 15 分）， $0.85\% < \text{偏差} \leq 1\%$ 得 12 分。 $1\% < \text{偏差} \leq 2\%$ 得 9 分。 $2\% < \text{偏差} \leq 3\%$ 得 6 分。大于 3% 得 0 分	30	
	产量评分	电子称称量产品产量，与专家值比较相差小于 0.1kg 满分，后 10 档相差均按 0.2 公斤级差以 3 分递减。	30	

	原料损耗量	启动装置即开始考核，进料流量是给定值。读取原料贮槽液位，计算原料纯消耗量，并输入到计算机中，系统自动根据原料纯消耗量、原料浓度，产品产量、产品浓度指标计算出原料损耗率，每公斤纯乙醇消耗多少原料乙醇。与专家值相差小于0.05满分。后面分7级每级差0.05每级扣1分。零分为止	7
	电耗	启动装置即开始考核消耗。读取装置用电总量，并输入到计算机中，系统自动计算出单位纯产品电消耗量，每公斤纯乙醇消耗多少度电。前5挡级差0.1每级扣0.4分，后5挡每档级差0.4。每级扣0.4分，零分为止	4
	水耗	启动装置即开始考核消耗。读取装置用水总量，并输入到计算机中，系统自动计算出单位纯产品水消耗量，每公斤纯乙醇消耗多少吨水。每公斤纯乙醇消耗多少吨水。前5挡级差0.005每级扣0.4分，后10挡每档级差0.01。每级扣0.2分。零分为止	4
规范操作	开车准备0.6分	①裁判长宣布考核开始。检查总电源、仪表盘电源，查看电压表、温度显示、实时监控仪。0.1分	7
		②检查并确定工艺流程中各阀门状态，调整至准备开车状态并挂牌标识。0.1分	
		③记录电表初始度数，记录DCS操作界面原料罐液位，填入工艺记录卡。0.1分	
		④检查并清空回流罐、产品罐中积液。0.1	
		⑤查有无供水，并记录水表初始值，填入工艺记录卡。0.1分	
		⑥规范操作进料泵（离心泵）；将原料加入再沸器至合适液位，点击评分表中的“确认”、“清零”、“复位”键至“复位”键变成绿色后，切换至DCS控制界面并点击“考核开始”。0.1	
	开车操作0.7分 每一项有一点没有做到，改项不得分	①规范启动精馏塔再沸器加热系统，升温，开启冷却水上水总阀及精馏塔顶冷凝器冷却水进口阀，调节冷却水流量。0.1分。	
	②规范操作产品泵（齿轮泵），并通过回流转子流量计进行全回流操作。0.1分		
	③控制回流罐液位及回流量，控制系统稳定性，自行判断塔板效率高低。确定适宜回流比（必要时可取样分析，由裁判用酒精计帮助测试浓度。0.1分		

		<p>④适时打开系统放空，排放不凝性气体，并维持塔顶压力稳定。0.1</p> <p>⑤选择合适的进料塔板，进料流量$\leq 60\text{L/h}$。开启进料后5分钟内预热器出口温度不低于80度。否则系统自动扣分0.1分</p> <p>⑥规范操作回流泵（齿轮泵），经塔顶产品罐冷却器，将塔顶馏出液冷却至50℃以下后收集塔顶产品。0.1分</p> <p>⑦启动塔釜残液泵，并调节残液冷却器冷却水流量，将塔釜残液冷却至50℃以下后，收集塔釜残液。0.1分</p>	
	稳态生产 5分	<p>连续生产时，优化工艺条件，自行确认是否为最佳生产条件，确定后向裁判报告请求清空产品罐且回流罐留液位不超过2格后，方可进入稳态生产阶段并考核。裁判确认并监督完成产品罐清空，并监督选手稳态生产过程。（进入稳态生产阶段选手不能再调节回流量与进料流量，直至裁判长发出停车指令。稳态生产过程中预热器视镜不允许出现持续爆沸，超过1分钟现场裁判提出警告，达3次裁判有权要求停止比赛，扣安全分5分。稳态时出现回流量（回流量由齿轮泵计量自动考核变化）变动超过规定范围一次，系统自动扣分，进料流量变化扣分同回流量考核。达到安全隐患时，系统将自动停止运行，扣安全分5分。</p>	
	正常停车（10分钟内完成，每项0.1分。未完成步骤扣除相应分数）0.7分	<p>①精馏操作考核110分钟完毕，停进料泵（离心泵），关闭相应管线上阀门</p> <p>②规范停止预热器加热及再沸器电加热</p> <p>③及时点击DCS操作界面的“考核结束”，停回流泵（齿轮泵）</p> <p>④将塔顶馏出液送入产品槽，停馏出液冷凝水，停产品泵（齿轮泵）</p> <p>⑤停止塔釜残液采出，塔釜冷凝水，关闭上水阀、回水阀，并正确记录水表读数、电表读数</p> <p>⑥各阀门恢复初始开车前的状态</p> <p>⑦记录DCS操作面板原料储罐液位，收集并称量产品罐中馏出液，取样交裁判，酒精计分析最终产品含量。④-⑦步须在点击考核结束后的10min完成。浓度分析时间不在计时范围内。</p>	
安全文明	文明操作，礼貌待人	<p>①穿戴符合安全生产与文明操作要求</p> <p>②保持现场环境整齐、清洁、有序</p>	2.5

		③正确操作设备、使用工具	
		④文明礼貌，服从裁判，尊重工作人员	
		⑤记录及时、完整、规范、真实、准确。	
		⑥记录结果弄虚作假扣全部文明操作分	
	安全生产	<p><u>如发生人为的操作安全事故（如再沸器现场液位低于 5cm）/预热器干烧（预热器上方视镜无液体+现场温度计超过 80℃+预热器正在加热+无进料）、设备人为损坏、操作不当导致的严重泄漏，伤人等情况），作弊以获得高产量，扣除全部操作分。</u></p> <p>出现以下情况系统将自动考核结束，并由裁判扣除全部安全生产分。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1、再沸器液位低于 50mm； 2、再沸器温度大于 99℃； 3、原料罐液位低于 1mm； 4、塔顶压力大于 10KPa； 5、稳定状态下进料流量大于 60L/h 累积时间超过 3 分钟不处理。回流量调整达 3 次。 	5.5

注：本评分项目与标准仅作为参赛队训练参照，非最终定稿。