

2025年安全工程师

真题汇编

(化工安全)

精准押题联系微信3849178

唯一联系微信3849178

网 / 校 / 教 / 研 / 团 / 队 / 编

2024 年安全工程师《化工安全》真题

一、单选题（共 20 题，每题 1 分，共 20 分，）

1. 氮氢气压缩机是合成氨生产装置重要的机械设备，设置安全联锁可以确保氮氢气压缩机安全平稳运行。关于氮氢气压缩机安全联锁设置的说法，正确的是（ ）。

- A. 应设置压缩机一段入口压力高限报警
- B. 应设置压缩机出口压力低低联锁
- C. 应设置压缩机的温度、入口分离器液位、压力报警联锁
- D. 应设置压缩机入口分离器液位高高、温度低低报警联锁

2. 故障假设分析方法可辨识检查设计、安装、技改或操作过程中可能产生的危险。关于故障假设分析方法的说法，正确的是（ ）。

- A. 采用头脑风暴的方法，分析中应确定假设出现某故障时可导致的最坏的后果，列出所有的后果
- B. 熟悉系统，确定系统将要保护的對象，通常为人、机、环三个方面
- C. 辨识系统中存在的危险，分析每一个危险将要危及的对象
- D. 根据风险评估结果决定风险可否接受，如果风险不可接受，是否提出风险控制措施，风险控制措施的优先顺序也应确定

3. 为做好化工设备检修安全管理，需要提前完成检修前安全准备。关于化工机械设备检修前安全准备的说法，正确的是（ ）。

- A. 针对检修内容制定相应的安全措施，可不执行企业原有的安全规定
- B. 应制定安全防护措施及方案，由设备部门审核批准
- C. 必须明确作业程序、安全纪律，由检修人员开展安全监督检查
- D. 为确保检修信息畅通，必须明确各种配合联络程序、信号

4. 某石油化工企业一甲类仓库储存有桶装苯，仓库内配置了相应的灭火器扑救笨初起火灾。根据《建筑灭火器配置设计规范》(GB50140)，关于该仓库的火灾分类和灭火器类型选择的说法，正确的是（ ）。

- A. A 类火灾，选择碳酸氢钠干粉灭火器
- B. B 类火灾，选择水型灭火器
- C. B 类火灾，选择磷酸铵盐干粉灭火器
- D. C 类火灾，选择水型灭火器

5. 压力容器质量检验主要包括外观检查、无损检测、耐压试验和泄漏试验等，关于耐压试验和泄漏试验的说法，正确的是（ ）。

- A. 试验用压力表应安装在被试验容器安放位置的顶部
- B. 耐压试验保压期间应连续加压以维持试验压力不变
- C. 容器需经泄漏试验合格后方可进行耐压试验
- D. 气密性试验压力为容器的设计压力的 1.2 倍

6. 下列危险化学品单位应急救援队伍配备的抢险救援物资中，属于救生物资的是（ ）。

- A. 红外测温仪
- B. 机动手抬泵
- C. 逃生面罩

D. 二节拉梯

7. 根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》(GB50058), 下列电气设备保护级别(EPL)、电气设备防爆结构和防爆形式的关系中, 正确的是 ()。

- A. EPLGa、本质安全型、防爆形式“ma”
- B. EPLGc、本质安全型、防爆形式“n0”
- C. EPLDb、本质安全型、防爆形式“mD”
- D. EPLdc、本质安全型、防爆形式“id”

8. 化工企业为提高大检修工作效率, 通常在检修现场关于化工企业设置固定动火区的说法, 正确的是 ()。

- A. 为方便大检修属地管理, 在火灾爆炸危险场所设置固定动火区
- B. 固定动火区距火灾爆炸危险场所的厂房、库房、罐区、设备、装置、客井、排水沟、水封设施等不应小于 30m
- C. 固定动火区应设置在火灾爆炸危险场所全年最小频率风向上风或侧风方向, 并与相邻企业火灾爆炸危险场所满足防火间距要求
- D. 落实并完善防火安全措施, 明确防火责任人后, 可在固定动火区内存放可燃物及其他杂物

9. 机械设备购进后, 整个安装调试过程都应在受控状态下进行, 对每一项施工工序进行安全验收并签署验收凭证, 认定安全合格、手续完备方可投入使用。关于机械设备安装调试安全要求的说法, 错误的是 ()。

- A. 机械设备安装调试中的安全不包括机械设备安装施工中的安全和试运行安全
- B. 机械设备静态检查项目在机械设备不运行的条件下进行, 如机械设备表面安全性
- C. 安装施工和试运行的安全应按有关作业和运行操作安全要求进行
- D. 机械设备安装好后, 应逐项检查机械设备的安全状态及性能是否符合要求

10. 某化工企业按计划进行大检修, 生产装置在停工处理后, 交付检修施工单位前, 企业组织相关职能部门和单位开展停工检修条件联合检查确认。关于此联合检查确认工作的说法, 正确的是 ()

- A. 生产管理部门组织对气防准备情况进行检查, 对承包商施工准备情况进行审核
- B. 施工主管部门负责对盲板拆装和下水系统处理情况进行检查
- C. 安全监督管理部门负责检查承包商人员入厂安全教育, 安全气采样分析等
- D. 生产装置所在单位负责对特种设备安全、停工装置区域标识情况进行检查

11. 根据《石油化工企业设计防火标准(2018年版)》(GB50160), 在非正常条件下, 可能超压的设备应设安全阀。关于安全阀设置及泄放的说法, 正确的是 ()。

- A. 当一台设备安装多个安全阀时, 每个安全阀的开启压力应为设备设计压力的 1.05 倍
- B. 电动往复泵、齿轮泵、螺杆泵等容积式泵的入口应设安全阀
- C. 顶部最高操作压力大于 0.03MPa 的蒸馏塔、蒸发塔和汽提塔(汽提塔顶蒸汽通入另一蒸馏塔者除外)应设安全阀
- D. 可燃液体设备的安全阀出口泄放管应接至火炬系统

12. 根据《防止静电事故通用导则》(GB12158), 在静电危险场所, 静电防护措施应根据现场环境条件、生产工艺和设备、加工物件的特性以及发生静电危害的可能程度等予以研究选用。

关于静电防护措施的说法，正确的是（ ）。

- A. 限制静电非导体材料制品的暴露面积及暴露面的宽度
- B. 在遇到分层或套叠的结构时尽量使用静电非导体材料
- C. 悬浮的粉状或雾状物质，加入防静电添加剂可有效消除静电
- D. 输送物料能产生静电危险的绝缘管道的金属屏蔽层可不再接地

13. 关于可燃气体和有毒气体检测区域报警设施和一体化声、光警报器设置的说法，正确的是（ ）。

- A. 区域警报器的启动信号应采用第一级报警设定值信号
- B. 有毒气体可带一体化的声、光警报器，一体化声、光警报器的启动信号应采用第二级报警设定值信号
- C. 区域警报器的报警信号声级不应高于 85dBA，且距警报器 1m 处总声压值不得高于 100dBA
- D. 可燃气体探测器可带一体化的声、光警报器，一体化声、光警报器的启动信号应采用第一级报警设定值信号

14. 关于超压泄放装置安装的说法，正确的是（ ）。

- A. 超压泄放装置应当安装在压力容器内的气相和液相交界面处
- B. 压力容器与超压泄放装置之间的连接管和管件的通孔，其截面积应小于超压泄放装置的进口截面积，其接管应当尽量短而直
- C. 压力容器一个接口上安装两个或者两个以上的超压泄放装置时，该接口进口的截面积，应当小于这些超压泄放装置的进口截面积总和
- D. 超压泄放装置与压力容器之间一般不宜安装截止阀门

15. 根据《石油化工储运系统罐区设计规范》(SH/T3007)，采用氮气密封保护系统的储罐应设事故泄压设备。关于该类储罐事故泄压设备的说法，正确的是（ ）。

- A. 事故泄压设备的开启压力应高于呼吸阀的排气压力并应大于储罐的设计正压力
- B. 事故泄压设备应满足氮封管道系统或呼吸阀出现故障时保障储罐安全的通气需要
- C. 事故泄压设备严禁直接通向大气
- D. 事故泄压设备的开启压力应低于呼吸阀的排气压力并应小于储罐的设计负压力

16. 某石油化工企业新建一台地上卧式汽油储罐（汽油火灾危险性为甲），一台立式固定顶煤油储罐（煤油火灾危险性为乙）。根据《石油化工储运系统罐区设计规范》(SH/T3007)。关于汽油和煤油储罐附件设置的说法，正确的是（ ）。

- A. 汽油储罐通向大气的通气管上应设呼吸阀，可不设阻火器
- B. 煤油储罐通向大气的通气管上可不设呼吸阀，也可不设阻火器
- C. 汽油储罐通向大气的通气管上应设呼吸阀，呼吸阀上应设阻火器
- D. 煤油储罐通向大气的通气管上应设呼吸阀，可不设阻火器

17. 内浮顶储罐检修过程具有检修周期长，安全风险点多、安全风险等级高，涉及特殊作业多，检修作业人员聚集等特点，检修前应做好能量隔离，根据《内浮顶储罐检修安全规范》(AQ3058)，关于能量隔离的做法，正确的是（ ）。

- A. 与储罐连接的气系统、水系统、蒸汽系统等管道，可采取关闭阀门的方式进行隔离
- B. 储罐的仪表电源，搅拌器等电气设备应断电隔离，上锁挂签
- C. 固定消防泡沫系统应与储藏保持连通，确保紧急情况时储罐消防设施及时投用

D. 半固定泡沫系统应采取可靠隔离措施，防止发生消防泡沫系统与可燃介裹互窜

18. 关于氢气卸车设施的说法，错误的是（）。

- A. 当采用运输车辆卸车时，站内可设有移动的卸气作业车位并有明确标识
- B. 卸气柱与氢气运输车辆相连的管道上应设置满足要求的拉断阀并宜设置防甩脱装置
- C. 当采用运输车辆卸车时，停车位数量不宜超过 2 个，停车位应配备限位装置
- D. 卸气柱应设置泄放阀、紧急切断阀、就地和远传压力测量仪表

19. 根据《石油库设计规范》(GB50074)，石油库的消防设施设置，应综合考虑石油库等级、储罐型式、液体火灾危险性及与邻近单位的消防协作条件等因素。关于石油库消防设施设置的说法，正确的是（）。

- A. 容量为 600m³ 的地上乙醇立式储罐，可采用半固定式泡沫灭火系统
- B. 容量为 1200m³ 的地上甲苯立式储罐，应采用半固定式泡沫灭火系统
- C. 容量为 300m³ 的地上甲醇立式储罐，可采用移动式泡沫灭火系统
- D. 覆土立式油罐和容量不大于 200m³ 的地上储罐，可采用移动式泡沫灭火系统

20. 关于铁路装卸线中心线与周边相关设施距离的说法，正确的是（）。

- A. 液体物料铁路装卸线中心线与液体物料装卸栈台边缘的距离应符合自轨面算起 3m 及以下不应大于 2.00m 的要求
- B. 液体物料铁路装卸线中心线与液体物料装卸栈台边缘的距离应符合自轨面算起 3m 以上不应小于 1.85m 的要求
- C. 液体物料铁路装卸线中心线与无栈台一侧的其他建筑物或构筑物的距离应符合露天场所不应大于 3.50m 的要求
- D. 液体物料铁路装卸线中心线与无栈台一侧的其他建筑物或构筑物的距离应符合非露天场所不应大于 2.44m 的要求

二、案例分析题(案例 1 为客观题，包括单选题和多选题，案例 2~4 为主观题。单选题每题的备选项中只有 1 个最符合题意；多选题每题的备选项中有 2 个或 2 个以上符合题意)

案例 1

【背景资料】A 公司是一家处在工业园区内的危险化学品生产经营企业。生产装置区内主要有 20 万 t/a 氯碱生产装置、1.5 万 t/a 农药生产装置、4 万 t/a 邻甲苯胺生产装置和 2 万 t/a 环氧氯丙烷生产装置，氯碱装置区内有单个设计量 60t 液氯储罐 5 个，布置在密闭库房内，构成危险化学品重大危险源，库房安装有远传在线监控系统，液氯储罐配备了安全仪表监控系统。电解生产的氢气依托可燃气体公用管道进行输送。农药生产装置有原药、成品和制剂单元，主要的生产原料（外购）有三氯化磷（液体）、氰化钠（固体）、氯乙酸（固体）、2.4D 酸（固体）等，分别按要求储存在相应的库房内。环氧氯丙烷生产装置主要原料为丙烷（液化烃）及氯气（自供），原料丙烷储存在单个设计量 80m³ 的 2 个全压力式储罐内。建设初期生产工艺是丙烷高温氯化法，由于生产原料成本和亏损等原因，公司经过研究决定将丙烷高温氯化法生产工艺进行调整，变更为甘油法生产工艺，装置的丙烷罐区设有移动式消防冷却用水，并按要求配备了灭火器。

21. 根据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》(GB50160)，该公司输送氢气等可燃气体的公用管道（中心）与公司内生产及重要设施的防火间距不应小于（）m。

- A. 30

- B. 20
- C. 15
- D. 10
- E. 5

22. 根据《石油化工企业设计防火标准（2018年版）》（GB50160），该公司丙烷罐区消防用水量不得低于（ ）L/s。

- A. 150
- B. 120
- C. 100
- D. 80
- E. 60

23. 根据《关于加强化工过程安全管理的指导意见》（安监总管三〔2013〕88号），V公司将丙烯高温氯化法变更为甘油法生产环氧氯丙烷时，变更管理程序的内容（ ）。

- A. 生产厂提出申请
- B. 公司主管负责人进行审批
- C. 主管部门组织实施
- D. 生产厂组织试生产
- E. 主管部门组织完工验收

24. 根据《危险化学品仓库储存通则》（GB15603），下列作业，严禁在氰化钠仓库内进行的有（ ）。

- A. 开桶
- B. 搬运
- C. 分装
- D. 更换照明系统
- E. 改装

25. 根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全监管总局令第40号），液氯储罐区需要建立健全安全监控体系，配备不间断采集和监测系统。不间断采集和监测的信息有（ ）。

- A. 温度
- B. 压力
- C. 液位
- D. 流量
- E. 储罐数量

案例2

【背景资料】某危险化学品企业主要产品有硝酸、甲基苯胺，主要原料有甲苯、硫酸等。2017年，该企业将原有4万t/a硝酸装置和1.5万t/a甲基苯胺装置分别扩建为8万t/a和3.2万t/a，甲基苯胺装置采用了加氢工艺。原料罐区和产品罐区分开独立设置，原料罐区原有单个设计量为600t的甲苯储罐（甲苯临界量500t）4个，产品罐区原有单个设计量为120t

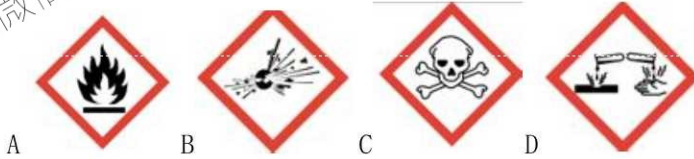
的硝酸储罐（硝酸临界量 100t）3 个。扩建时，在原料罐区增设单个设计量为 800t 甲苯储罐 3 个，产品罐区增设单个设计量为 150t 硝酸储罐 2 个。硝酸装置扩建中拆除了原有的 200m³CO 气柜，新建一座 400m³CO 气柜，气柜危险告知卡显示了物料名称、分子式、警示标识、警示词和灭火等信息；在 CO 气柜的气体出口阀门下方 50cm 处、气柜气体取样口阀门侧方 50cm 处、气柜气体入口阀门上方 60cm 处分别设置了 CO 可燃气体探测器。企业在工程完工开展试生产前，组织专家进行了事故隐患排查工作。现场排查发现的主要问题如下：

- (1) 原料罐区新增的甲苯储罐隔堤高度不满足要求；
- (2) 甲基苯胺装置配置了温度、压力、液位和流量等不间断采集系统和检测系统，但有一套紧急停车系统未投用；
- (3) 甲苯罐区物料管线法兰静电导除跨接有未连接情况；
- (4) 现场受限空间作业存在通过关闭切断阀对物料进行隔离的情况；
- (5) 扩建后的甲基苯胺装置操作规程和工艺控制指标未及时修订；
- (6) 有两名甲基苯胺装置主操人员未持证上岗；
- (7) 新增的两个安全阀未投用。

根据以上场景，回答以下问题：

1. 根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218)，扩建后，罐区是否构成危险化学品重大危险源？若构成则判定重大危险源级别。（该企业暴露人员校正系数 $\alpha=1.5$ 、甲苯的校正系数 $\beta=1$ 、硝酸校正系数 $\beta=1$ ）

2. 下列图形中，哪些可用于 CO 的警告标志。



3. 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》(GB/T50493)，指出 CO 气柜的气体探测器选用和安装是否存在问题，说明理由并更正。

4. 根据《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准（试行）》，判定现场排查发现的主要问题中，哪些问题属于重大生产安全事故隐患。

案例 3

【背景资料】某化工企业原有一套 1.5 万 t/a 二氟甲烷（简称为 R32）生产装置以及配套的 R32 罐区、二氯甲烷罐区、冷冻站及空压站、循环水、变配电室及控制室、锅炉房、污水处理站、焚烧装置、事故水池及初期雨水收集池等辅助公用设施。该企业主要生产单元包括氟化反应、干法脱氯化氢、液相水碱洗和精馏等，生产装置涉及的关键设备及设施主要包括反应器、反应器回流塔、氯化氢精馏塔、水洗塔、R32 精馏塔和无水氟化氢计量槽等。

该企业生产单元和储存单元均构成危险化学品一级重大危险源。氟化工艺属于重点监管的危险化工工艺。反应物料具有燃爆危险性，氟化剂具有强腐蚀性、高毒。该企业厂址围墙外

600m范围内有19户散居村民。经风险评估，该企业风险等值线距企业围墙的最大距离为700m，最小距离为500m。

2023年5月，该企业扩建一条1.5万t/aR32生产线和2座无水氟化氢罐。该企业曾于2022年做过反应安全风险评估、HAZOP和SIL分析。SIL分析时有2个控制回路属于SIL2级，3个控制回路属于SIL1级。原生产装置没有设置独立的安全仪表系统，此次扩建需将DCS系统中有关的SIL回路移到独立的安全仪表系统中。原控制室为与化验室合建的二层砖墙结构建筑（能够承受的爆炸冲击波峰值入射超压为20kPa），控制室的门开向R32罐区，距离罐区150m，经爆炸安全性评估，爆炸冲击波峰值入射超压为30kPa。根据以上场景，回答下列问题：

1. 根据《精细化工反应安全风险评估规范》（GB/T 42300），判断该企业扩建后是否需要再进行反应安全风险评估，并说明理由。
2. 根据《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南（试行）》（应急〔2022〕52号）。判断该企业在扩建后是否需要再进行HAZOP分析，并说明理由。
3. 根据《危险化学品重大危险源监督管理暂行规定》（国家安全监管总局令第40号），确认该企业扩建前是否需要设置独立安全仪表系统、并说明理由。如需要设置，至少应含几个回路。
4. 根据《危险化学品生产装置和储存设施外部安全防护距离确定方法》（GB/T37243），风险等值线距企业围墙的最大距离可否用于确定企业的外部安全防护距离，并说明理由；根据《石油化工建筑物抗爆设计标准》（GB/T 50779）、指出原控制室设置布局存在什么问题。

案例4

【背景资料】G公司是一家以煤为原料生产120万t/a甲醇和7亿m³/a天然气的危险化学品生产企业。2022年5月，该公司在原生产能力的基础上对工艺和设备进行改造。公司工程技术部门组织实施了改造项目规划、设计和施工建设，对造气系统的气化炉进行了改造。在距厂外高速公路50m远处建设一座高架火炬，在距离化工生产工艺装置30m远处新建一个8000m³甲醇储罐。在甲醇罐区和生产装置区设置了可燃气体检测报警器；在新建的主控室和化验室内安装了可燃气体在线分析仪器；选用节能型输送设备，设备砼基础重新浇筑，对原设备和计算机及软件的更新改造履行了变更手续。设备扩能改造完成后，项目试生产前，企业组织内部几名有经验的工程技术人员开展建设项目“三查四定”，提交了包括：

1. 气密试验出现泄漏、部分安全阀未完成检验、标定等问题清单；
 2. 开展了粗煤气压力管道焊接检测；
 3. 编制了试生产和投料方案；
 4. 编制了试生产规章制度及操作规程，建立了新装置泄漏监（检）测和设备防腐蚀等管理制度。
- 以上工作完成后立即投入试生产。

2023年8月8日10:08时，该公司新改造项目造气5号气化炉在并炉过程中，粗煤气分离

器出口第二处 45° 弯头至三通处管道发生泄漏并引发闪爆。

根据以上场景，回答下列问题：

1. 根据《石油化工企业设计防火标准(2018年版)》(GB 50160)，G公司新建高架火炬距离厂外高速公路防火间距是否满足要求?新建甲醇储罐距生产工艺装置防火间距是否满足要求?分别说明理由。

2. G公司在装置区内新建的主控室和化验室安装可燃气体在线分析仪是否正确，并说明理由。

3. 根据《关于加强化工过程安全管理的指导意见》(安监总管三〔2013〕88号)，G公司设备设施变更除了更新改造的设备和计算机及软件的变更之外，还应包括哪些变更内容?

4. 根据《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南(试行)》(应急〔2022〕52号)的试生产要求，试生产阶段还应做好哪些主要工作?

5. 根据《危险化学品生产建设项目安全风险防控指南(试行)》(应急〔2022〕52号)，该建设项目试生产前，建设单位组织开展的“三查四定”具体内容有哪些?本案中“三查四定”提出了哪些问题?指出“三查四定”工作中存在的问题。

2023 年安全工程师《化工安全》真题

一、单选题（共 20 题，每题 1 分，共 20 分，14-20 题暂缺）

1. 化工防火防爆根本措施之一是严格控制工艺参数，下列控制措施中不属于控制工艺参数的是（）。
- 移走反应热量
 - 选择传热介质
 - 设置紧急停车系统
 - 控制投料速度和数量
2. 醋酸与氯反应生成一氯乙酸，属于重点监管的危险化工工艺中的氯化工艺。关于该工艺危险特点，说法正确的是（）。
- 醋酸有腐蚀性，无燃爆危险性
 - 氯气作为氯化剂，无氧化性
 - 反应速度快，需热量大
 - 尾气可能形成爆炸性混合物
3. 二氟一氯甲烷热裂解制四氟乙烯，属于重点监管的危险化工工艺中的裂解工艺。关于此工艺宜采用的控制方式正确的是（）。
- 将裂解压力与锅炉给水流量、稀释蒸汽流量之间形成连锁关系
 - 将裂解炉温度与锅炉给水流量、稀释蒸汽压力之间形成连锁关系
 - 将裂解炉进料流量与锅炉给水流量、稀释蒸汽数量之间形成连锁关系
 - 将裂解炉电流与锅炉给水流量、稀释蒸汽流量之间形成连锁关系
4. 预先危险性分析是在预先危险性列表的基础上，分析系统中存在的危险。危险产生原因和可能产生的后果，然后确定其风险等级。关于评估安全风险等级的说法正确的是（）。
- 安全风险等级与该危险发生的概率无关
 - 每一个危险的严重程度随所影响的目标不同而不同
 - 每一个危险发生概率与其可能，随暴露时间、目标、人员或所处生命周期的阶段无关
 - 危险发生概率的确定在一定程度上有主观性，不需各专业的专家或工程师协商决定
5. 根据《石油库设计规范》(GB50074)，关于地上储罐成组布置的说法，正确的是（）。
- 甲 B 乙丙 B 类液体储罐可布置在同一罐组内；丙 A 类液体储罐宜独立设置罐组
 - 沸溢性液体储罐应与非沸溢性液体储罐同组布置
 - 立式的储罐宜与卧式储罐布置在同一个罐组内
 - 储存 I、II 级毒性液体的储罐不应与其他易燃和可燃液体储罐布置在同一个罐组内
6. 可燃性气体、液体或粉体物料应放在密闭设备、管道或容器中储存或操作。关于保证设备系统密闭性的说法，正确的是（）。
- 对有燃爆危险物料的设备 and 管道，尽量采用法兰连接
 - 所采用的密封垫圈，必须符合工艺介质的要求
 - 为便于物料排出，盛装腐蚀性物料的容器可多设开关和阀门
 - 输送燃爆危险性大的气体、液体的管道，最好用无缝钢管
7. 气柜区域的安全管理应以防火防爆、防中毒作为重点。关于气柜区域防火防爆的说法，正

确的是（ ）。

- A. 机动车辆经批准或配备火花熄灭设施可在气柜区域通行
- B. 气柜出现紧急情况时，现场人员上报停止作业的请求，获得批准后停止作业
- C. 气柜的气相管线检修投用前，用肥皂水对各静密封点试漏，确认无泄漏可投用
- D. 巡回检查要注意检查各静密封点有无泄漏，发现隐患要开展风险分级管控分析

8. 油气回收设施是油气收集系统和油气回收装置的统称。关于油气收集系统安全技术要求的说法，正确的是（ ）。

- A. 油气收集支管公称直径比鹤管公称直径大一个规格
- B. 在油气回收装置的出口处应安装切断阀
- C. 油气收集支管与鹤管的连接法兰处应设阻火器
- D. 当油气收集系统的事故紧急排放管与油气回收装置尾气排放管合并设置时，可不设阻火措施

9. 关于化工建设项目危险和可操作性研究方法（HAZOP）的引导词，正确的是（ ）。

- A. 温度
- B. 压力
- C. 伴随
- D. 流量

10. 化工事故应急救援过程需要设立现场应急指挥部和医疗急救点，关于设立现场应急指挥部和医疗急救点的说法，正确的是（ ）。

- A. 位置宜在下风处
- B. 应设置醒目标志
- C. 交通封闭且易于管理的区域
- D. 悬挂的旗帜应用厚质面料制作

11. 根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077），在危险化学品单位作业场所，应急救援物资应存放在应急救援器材专用柜或指定地点。关于作业场所应急救援物资配备的要求，正确的是（ ）。

- A. 正压式空气呼吸器 1 套
- B. 手电筒 1 个
- C. 过滤式防毒面具一人一个
- D. 对讲机 2 个

12. 爆炸危险环境中电气设备，应根据使用环境的区域、电气设备的种类、防护级别和使用条件等来选择。关于电气设备保护级别与电气设备防爆结构关系的说法，正确的是（ ）。

- A. 保护级别为 Ga 的电气设备，本质安全型防爆结构的防爆形式为 ma
- B. 保护级别为 Da 的电气设备，本质安全型防爆结构的防爆形式为 md
- C. 保护级别为 Gc 的电气设备，本质安全型防爆结构的防爆形式为 ic
- D. 保护级别为 Db 的电气设备，本质安全型防爆结构的防爆形式为 pd

13. 根据《爆炸危险环境电力装置设计规范》（GB50058），关于危险区域划分与电气设备保护等级的说法，正确的是（ ）。

- A. 危险区域为 0 区，设备保护级别为 Ga
- B. 危险区域为 1 区，设备保护级别为 Gc
- C. 危险区域为 20 区，设备保护级别为 Db
- D. 危险区域为 21 区，设备保护级别为 Dc

二、案例分析题(案例 1 为客观题，包括单选题和多选题，案例 2~4 为主观题。单选题每题的备选项中只有 1 个最符合题意；多选题每题的备选项中有 2 个或 2 个以上符合题意)

案例 3-案例 4 暂缺)

案例 1

【背景资料】某公司是一家从事危险化学品储存的企业，建设有甲、乙、丙类危险化学品储存库房，库房总面积 15000m²，储存的危险化学品有易燃液体、易燃固体（含爆炸品）、毒性物质（含剧毒化学品）、易制毒化学品、易制爆危险化学品、监控化学品、腐蚀性物质、氧化性物质、气体（含有毒气体、易燃气体）、普通货物等。储存毒性物质（含剧毒化学品）、易制毒化学品、易制爆危险化学品、监控化学品、腐蚀性物质、氧化性物质的仓库未构成重大危险源。

多年来，该公司管理规范，经营情况良好，企业规模不断扩大。2022 年，为进一步扩大危险化学品储存种类和规模，通过申请、立项、获批扩大规模的建设项目，并按相关规范进行设计、建设。为做好储存管理，该公司组织员工进行学习并严格执行《危险化学品仓库储存通则》(GB15603)的要求。

根据以上场景，回答下列问题（共 10 分，每题 2 分，1~2 题为单选题，3~5 题为多选题）

1. 根据《危险化学品仓库储存通则》(GB15603)，下列危险化学品中适用于双人收发、双人保管制度的是（）。

- A. 腐蚀性危险化学品
- B. 易制毒化学品
- C. 剧毒化学品
- D. 氧化性物质
- E. 易制爆危险化学品

2. 该公司储存有毒气体或易燃气体的仓库已构成危险化学品重大危险源，其外部安全防护距离应遵循的标准是（）。

- A. 《危险化学品经营企业安全技术基本要求》(GB18265)
- B. 《石油化工企业设计防火标准》(GB50160)
- C. 《危险化学品重大危险源安全监控通用技术规范》(AQ3035)
- D. 《危险化学品重大危险源罐区现场安全监控装备设置规范》(AQ3036)
- E. 《危险化学品储存柜安全技术要求及管理规范》(DB4403/T79)

3. 根据《危险化学品仓库储存通则》(GB15603)中储存要求，该扩建项目中储存具有火灾危险性危险化学品的仓库设计，符合《建筑设计防火规范》(GB50016)要求的项目有（）。

- A. 耐火等级
- B. 仓库层数
- C. 仓库面积
- D. 防火间距
- E. 安全防护距离

4. 根据《危险化学品仓库储存通则》(GB15603)，该公司应向相关部门备案的化学品有()。
- 剧毒化学品
 - 普通货物
 - 易制毒化学品
 - 易制爆危险化学品
 - 监控化学品
5. 根据《危险化学品仓库储存通则》(GB15603)，该公司储存的剧毒化学品应向相关部门备案的内容包括()。
- 储存地点
 - 储存数量
 - 化学品性质
 - 管理人员情况
 - 流向

案例 2

【背景资料】A公司作为一家生产石油化工催化剂的企业，于2010年建成投产，厂地设立在当地政府规划许可的化工园区内，主要产品为过氧乙酸。生产过程中使用的原辅料有醋酸、甲醇、天然气等危险化学品。生铲车间和储存单元包括甲类1车间、甲类易燃物仓库、化学品储罐区等。主要生产工艺属于过氧化工艺，由30% H_2O_2 和醋酸在催化剂作用下生成过氧乙酸，反应温度为150℃，反应压力为0.3MPa。主要设备包括过氧化反应中间储罐、分离器、冷凝器、输送泵等。生产过程采用DES控制，主要控制工艺参数有温度、压力、流量、液位等，设置了SIS系统，天然气通过管道输送，两座甲醇储罐构成了二级危险化学品重大危险源。2021年初，该公司进行现状评价，报告指出：该公司与周边防护目标的间距，满足《石油化工企业设计防火标准(2018年版)》和《精细化工企业工程设计防火标准》等标准的要求，生产装置供电负荷为一级供电负荷，由一路电源供电，过氧化工艺生产装置，实现了自动化控制系统，设置了紧急停车功能，现场检验时发现，自动化控制系统及紧急停车系统正在改造未投入使用，甲醇储罐区未设置紧急切断系统。甲类易燃仓库新增储存 H_2O_2 物料，委托有资质单位完成了过氧化工艺的反应安全风险评估，危险度为三级，托具有乙级石油化工设计资质的设计院进行了安全设计诊断工作。该公司的主要负责人、安全管理人员及特种设备作业人员均经过了安全培训、考核合格并取证。该公司建立了各部门、各级人员安全生产责任制，制定了如下安全管理制度：

- (1) 危险化学品安全管理制度；
- (2) 特种设备安全管理制度；
- (3) 生产装置和储存设施变更管理制度；
- (4) 特殊作业安全管理制度；
- (5) 特种作业安全管理制度；
- (6) 事故事件安全管理制度。

同时制定了安全操作规程和工艺控制指标。

根据以上材料，回答下列问题

1. 根据《危险化学品生产装置储存设施外部安全防护距离确定方法》(GB37243)判定该公司外部安全防护距离是否符合要求并说明理由。
2. 根据《化工和危险化学品生产经营单位重大生产安全事故隐患判定标准》，说明本案中涉

及哪几项生产安全事故重大隐患。

3. 该项目涉及过氧化反应危险化工工艺, 说明该工艺的危险特点。

4. 根据《国家安全监管总局关于加强精细化工反应安全风险评估工作的指导意见》(安监管三[2017]1号)和安全评价报告的描述, 提出过氧化反应工艺过程风险管控的措施建议。

精准押题联系微信3849178

唯一联系微信3849178

2022 安全工程师《化工安全》真题

一、单项选择题(每题的备选项中,只有1个最符合题意)

1. 氮和氢两种组分按一定比例(1:3)组成的气体(合成气)送入氨合成塔内。在高温、高压下经催化反应生成氨,氨合成塔是典型的化工反应设备。关于氨合成塔危险性的说法。错误的是()。

- A. 高温、高压气体物料从设备管线泄漏时会迅速膨胀与空气混合形成爆炸性混合物,易发生爆炸
- B. 高温、高压使可燃气体爆炸极限变窄,气体物料即使过氧(亦称透氧)也不能在设备和管道内发生爆炸
- C. 高温、高压可加速设备金属材料发生蠕变、改变金相组织,使其机械强度减弱,引发物理爆炸
- D. 高温、高压可加剧氢气对钢材的氢腐蚀,加强设备的疲劳腐蚀,使其机械强度减弱,引发物理爆炸

2. 某公司计划在液氯生产装置附近建设氯乙烯单体(VCM)装置,在可行性研究阶段采用预先危险性分析(PHA)方法进行危险性分析。针对氯气管道破裂造成有毒物质释放的工况,PHA分析小组提出的下列改正或预防措施中。错误的是()。

- A. 将液氯装置至VCM装置的氯气输送管道埋入地下
- B. 安装阀门或联锁装置以便氯气管道破裂时能有效隔离
- C. 对VCM装置的操作员工进行氯气泄漏应急培训
- D. 若VCM装置停车时间较长,应排净管道中的氯气

3. 电流通过电解质溶液或熔融电解质时,在两个极上所引起的化学变化称为电解反应,涉及电解反应的工艺过程称为电解工艺。下列电解工艺中,属于典型电解工艺(氯碱)的是()。

- A. 熔融氯化钠(食盐)电解生产氯气、碱金属钠
- B. 熔融氯化钾电解生产氯气、碱金属钾
- C. 氯化钾水溶液电解生产氯气、氢氧化钾、氢气
- D. 氯化镁水溶液电解生产氯气、氢气、氢氧化镁

4. 以萤石和浓硫酸为原料制取氟化氢的工艺过程为氟化工艺。关于该工艺的危险性和特点的说法,正确的是()。

- A. 具有高温高压的危险性
- B. 氟化反应属于强吸热反应
- C. 反应物料具有燃爆特性
- D. 反应物料具有强腐蚀性

5. 多数新型煤化工工艺反应速度快,放热量大,容易造成反应失控,下列安全控制的基本要求中,正确的是()。

- A. N_2/O_2 比例控制与联锁
- B. N_2/CO 比例控制与联锁
- C. NO/O_2 比例控制与联锁
- D. NO/CO 比例控制与联锁

6. 在化工企业生产装置停工过程中,生产装置工况处于不稳定。工艺参数时刻变化的状态,

需要不断进行调整操作。关于现场操作人员的操作方法，正确的是（）。

- A. 装置停车时，高温高压条件下快速打开物料阀门降温降量
- B. 装置停车使用蒸汽吹扫时，直接打开高压蒸汽阀门进行吹扫
- C. 装置停车排放可燃气体时，使用空气进行置换
- D. 装置停车排放可燃气体时，通过火炬系统管网排至火炬烧掉

7. 新建生产装置开工前，必须由相关部门组织按专业、按工种进行开工条件确认，关于施工完成情况确认的说法，正确的是（）。

- A. 应由生产管理部门组织生产单位对产成品储存、火炬排放系统、“三废”排放和治理环境应急预案进行检查
- B. 应由安全和消防部门组织有关单位对消防道路消防气防设施、电气保护、电气安全、工艺操作规程进行检查
- C. 应由施工管理部门和设计管理部门组织有关单位对设计的符合性和完整性、施工质量、特种设备取证等情况进行检查确认
- D. 应由设备管理部门组织机械、仪表、电气等单位对动设备，电气、仪表系统，劳动保护设施进行联合检查确认

8. 一台容积为 20m³ 氢气储罐，经清洗，置换后进行受限空间作业，氢气（H₂），爆炸极限范围为 4%~75%（体积分数），下列该储罐气体采样分析数据（体积分数）中，符合《危险化学品企业特殊作业安全规范》（GB-30871），要求的是（）。

- A. 上中下部检测值：氢分别为：0.6%，0.5%，0.3%，氧分别为：18.5%，20.5%，21.0%
- B. 上中下部检测值：氢分别为：0.5%，0.4%，0.3%，氧分别为：24.5%，21.5%，23.5%
- C. 上中下部检测值：氢分别为：0.5%，0.4%，0.3%，氧分别为：19.5%，20.5%，20.5%
- D. 上中下部检测值：氢分别为：0.7%，0.4%，0.3%，氧分别为：24.5%，22.5%，23.5%

9. 危险化学品企业生产装置大检修期间，特殊作业管理执行不到位，容易导致人身伤害事故。关于施工现场作业，安全要求的说法，正确的是（）。

- A. 临时用电需埋地敷设的电缆，埋地深度不应小于 0.7m，穿越道路时应加设防护套管
- B. 两台起重机吊运同一吊物时，每台起重机所承受的载荷不应超过各自额定起重能力的 90%
- C. 特级，一级动火安全作业票有效期不应超过 24h
- D. 为减少检修时间，可以在同一管道上同时进行两处以上的盲板加装作业

10. 根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493），关于可燃气体和有毒气体检测报警系统设置的说法，正确的是（）。

- A. 可燃气体和有毒气体检测报警信号和控制单元的故障信号可送至无人值守的消防控制室
- B. 既属于可燃气体又属于有毒气体的单组分气体介质，应设置可燃气体探测器
- C. 燃气体与有毒气体同时存在的多组分混合气体，泄露时可能同时达到报警设定值，应设置有毒气体探测器
- D. 确定有毒气体的报警值时，应按职业接触限值的最高容许浓度，时间加权平均容许浓度、短时间解除容许浓度优先次序选用。

11. 按照《电气/电子/可编程电子安全系统的功能安全》（IEC61508）规定，关于安全完整性等级划分的说法，正确的是（）。

- A. 安全完整性等级 1 级，平均失效概率 10⁻¹~100
- B. 安全完整性等级 2 级，可以减少风险 10~100

- C. 安全完整性等级 3 级，可以减少风险 100~1000
- D. 安全完整性等级 4 级，平均失效概率为 $10^{-5} \sim 10^{-4}$

12. 根据《爆破片装置安全技术监察规程》（TSGZF003）。关于爆破片适用场景和使用方式的说法，正确的是（ ）。
A. 适用于经常超压或者温度波动过大的场合。

- B. 超过最小爆破压力但未达到最大爆破压力且未爆破，可继续使用
- C. 不适用于介质腐蚀性较强的场合
- D. 适用于设备运行中不允许介质有任何微量泄露的场合

13. 关于消防水泵和稳压泵等供水设施的维护管理的说法，正确的是（ ）。

- A. 每月应模拟消防水泵自动控制的条件自动启动消防水泵运转一次
- B. 每周应对稳压泵的启停泵压力和启泵次数等进行检查并记录运行情况
- C. 每季度应对消防水泵的出水流量和压力进行一次试验
- D. 每半年应对气压水罐的压力和有效容积等进行一次检测

14. 某大型商储库油罐区在进行防雷接地检查、检测过程中，发现现场存在事故隐患，根据《石油库设计规范》（GB50074），下列该储罐区现场的检测结果中，属于事故隐患的是（ ）。

- A. 接闪杆（网、带）的接地电阻为 8Ω
- B. 10000m^3 的钢储罐的接地电阻为 8Ω
- C. 油品装卸区输送管道进入点（第 16 号）接地电阻为 15Ω
- D. 覆土储罐的呼吸阀法兰连接处接地电阻为 15Ω

15. 常压储罐运行过程中需要定期检测维护，关于外部检查维护的说法，错误的是（ ）。

- A. 进行外部检查时，应对焊缝进行检查
- B. 进行罐体检查时，只要保温层无渗漏痕迹可不拆除保温层进行检查
- C. 对储罐顶，罐壁进行测厚检查时，测厚点随机，做好测量标志并编号
- D. 保温层破损严重时，应拆除保温层后检查保温罐壁外腐蚀程度

16. 从上部向铁路罐车灌装煤油时。鹤管内的煤油流速，在鹤管浸没于煤油之前不应大于 1m/s 。关于浸没于煤油之后装油速度的说法，正确的是（ ）。

- A. 应控制在 4.5m/s 以下
- B. 应控制在 5.5m/s 以下
- C. 应控制在 6.0m/s 以下
- D. 应控制在 6.5m/s 以下

17. 某企业汽油装车栈桥新建油气回收系统，关于该系统安全技术要求的说法，正确的是（ ）。

- A. 油气收集支管与鹤管的连接法兰处无需设置阻火器
- B. 事故紧急排放管不能与油气回收装置尾气排放管合并设置
- C. 在油气回收装置的出口处和油气收集支管上均应安装切断阀
- D. 油气收集系统应采取防止压力超高或过低的措施

18. 应急救援设备按照其适用性可分为一般通用性和特殊专业性，下列通信设备中，属于特殊专业性的是（ ）。

- A. 移动电话
- B. 对讲机
- C. 车载电话
- D. 报警设备

19. 某氯碱企业的液氨充装岗位，每班工作人员 4 人，根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB20077），关于为液氨充装岗位配备部分救援物资的说法，正确的是（）。

- A. 应配备正压式空气呼吸器（1 套）、带 E 型滤毒罐的过滤式防毒面具（4 个），便携式氧气检测仪（1 台）
- B. 应配备正压式空气呼吸器（1 套）、带 B 型滤毒罐的过滤式防毒面具（4 个），便携式氧气检测仪（1 台）
- C. 应配备正压式空气呼吸器（2 套）、带 E 型滤毒罐的过滤式防毒面具（4 个），便携式氧气检测仪（1 台）
- D. 应配备正压式空气呼吸器（2 套）、带 B 型滤毒罐的过滤式防毒面具（4 个），便携式氧气检测仪（1 台）

20. 联锁保护系统是保护人身安全和设备资产完好的重要措施，为确保联锁保护系统可靠性和可用性，需要对联锁保护系统合理地使用和维护。关于联锁保护系统使用、维护的说法，正确的是（）。

- A. 联锁保护系统软件和应用软件应有一套备份，妥善保管并注明响应信息
- B. 解除或恢复连锁回路作业必须在装置停工状态下进行
- C. 联锁保护系统中更新的元件、仪表、设备可直接装入系统
- D. 联锁保护系统应建立设备档案，记录联锁保护系统的全寿命运行过程信息

二、案例分析题(案例 1 为客观题，包括单选题和多选题，案例 2~4 为主观题。单选题每题的备选项中只有 1 个最符合题意；多选题每题的备选项中有 2 个或 2 个以上符合题意)

案例 1

【背景资料】甲公司是一家 30 万 t/a 氯碱生产企业，生产设置包括电解、液氯包装、氯化氢合成等工序。该公司根据国家有关法规进行了危险化学品登记。建立了安全技术说明书和安全标签档案。对重点监管的危险化工工艺落实了安全技术措施。

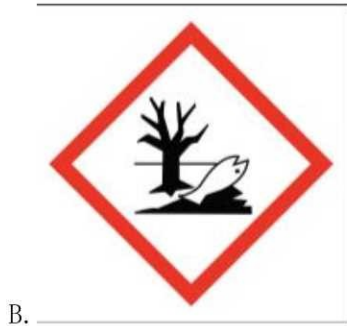
2021 年 5 月，甲公司计划对正在生产的 1#液氯储罐（直径 6m 卧式储罐）进行内部检测，并对部分附件进行检查，对压力表、温度计以及可燃气体和有毒气体报警仪进行校验；将原来的液氯气化提压包装工艺改造为液下泵直接包装工艺。设备部门发起变更申请，并办理了工艺变更相关审批手续。

甲公司委托有资质的乙公司实施改造和检修工作。

甲公司生产部门组织对 1#液氯储罐和连通管道，阀门进行了清洗、吹扫、氯气置换。气体化验分析合格后，对工艺流程进行了检查，确认阀门关闭后悬挂了“盲板盲位”牌。随后，甲公司设备部门办理了 1#液氯储罐检修作业票。但未进行会签，也未办理其他相关作业票，直接通知乙公司开始检修作业，开始液氯包装工艺改造，并对压力表、可燃气体和有毒气体报警仪进行校验。

乙公司派出了电工班长、焊工和仪表工 3 人组成的检修队伍，在未进行安全教育、安全交底及监护人未到现场的情况下，乙公司 3 人为抢工期利用软梯通过上部人孔进入储罐内部，电工班长和仪表工开始搭设脚手架，焊工开始用气动砂轮机对罐体焊缝进行打磨。在打磨工作连续进行到 2 个小时 15 分钟时，突然发生中毒窒息事故，事故导致 1 人死亡、2 人受伤。

1. 根据《化学品分类和标签规范》（GB300002~GB3000029），下列危险性类别警示标签象形图中，不适用于氯化氢（无水）的是（ ）。



精准押题联系微信3849178

唯一联系微信3849178

2. 电解工艺和氯化工艺是国家重点监管的危险化工工艺，在正常生产过程中，甲公司需要采

取的安全措施，下列说法正确的是（）。

- A. 电解的氢气系统必须保证负压操作
- B. 电解的氢气着火应采取停或降供直流电方法，避免人员烧伤
- C. 电解、氯氢处理的一次仪表应分别采用隔爆或本安防爆型
- D. 氯化氢厂房内氯化氢的最高允许浓度应为 $15\text{mg}/\text{m}^3$
- E. 电解厂房必须安装防雷装置，接地电阻应小于 $10\ \Omega$

3. 乙公司派人进入 1#液氯储罐内部搭脚手架和进行焊缝打磨作业存在安全风险，下列相关风险分析正确的有（）。

- A. 气动砂轮机打磨不属于动火作业，不存在火灾爆炸风险
- B. 进入 1#液氯储罐内部属于受限空间作业，存在中毒窒息风险
- C. 特殊危险作业票证办理不全，存在安全管理不到位风险
- D. 未开展安全教育和安全交底就安排现场施工，存在违章指挥风险
- E. 电工和仪表工搭脚手架存在违章作业风险

4. 甲公司拟实施液氯气化提压包装改为液下泵直接包装的工艺变更，关于该工艺变更管理的说法，正确的有（）。

- A. 应由设备部门发起申请变更手续
- B. 变更应评估三氯化氮存在的风险
- C. 变更应及时修订操作规程
- D. 应由项目主管部门负责组织对变更进行验收
- E. 变更结果应通知相关的部门和人员

5. 甲公司 1#液氯储罐附近设有可燃气体和有毒气体探测器。根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》（GB/T50493），下列说法符合设计规范的有（）。

- A. 在 1#液氯储罐的液氯出口、泵和罐顶管口处应设置氯气泄露探测器
- B. 氯气泄漏探测器应带有一体化的声、光警报器
- C. 氯气探测器应选用半导体型传感器
- D. 氯气探测器量程宜设为 $0\sim 10\text{ppm}$
- E. 液氯工序警报器的启动信号应采用第二级报警设定值信号

案例 2

【背景资料】A 公司是一家油田化学品助剂生产企业，为了满足市场需求，扩建了 5 万 t/a，助剂项目，主要装置包括破乳剂生产车间（破乳剂生产线和高温生产线）和清水剂生产车间（清水剂生产线、复配生产线），辅助设施包括甲、乙类仓库、丙类库棚、储罐区（包括：环氧乙烷、环氧丙烷储罐组）及公用工程系统。

破乳剂生产线包括聚合、复配及交联三个单元，聚合反应的操作条件为 145°C ， 0.4MPa ，反应过程放热，生产原料包括环氧乙烷（熔点 -112.2°C ，沸点 10.8°C ，闪点 -29°C ）、环氧丙烷、甲醇、二甲苯、引发剂等。

高温生产线缓蚀剂产品中间体生产工艺包括酰胺化反应（反应条件 $140\sim 230^\circ\text{C}$ ， 0.2MPa ）、环化反应和复配反应。中间体生产工艺具有烷基化工艺危险特点，生产原料包括丙烯酸、过硫酸铵、过氧化苯甲酰等；烷基化反应是在导热油加热条件下进行。反应过程放热。

环氧乙烷采用半冷冻储罐储存，储罐储存压力 $0.3\sim 0.4\text{MPa}$ 、储存温度 $-6\sim 0^\circ\text{C}$ ；环氧丙烷储罐储存压力 $0.2\sim 0.3\text{MPa}$ 、储存温度 $-10\sim 25^\circ\text{C}$ ；环氧乙烷和环氧丙烷储罐设置氮封保护系统

和安全阀，安全阀出口泄放气体引至安全处置设施，并利用蒸汽（与储罐压力连锁）对泄放气体进行稀释、吸收。

破乳剂车间、环氧乙烷和环氧丙烷储罐均构成危险化学品重大危险源，在基础设计阶段开展了HAZOP分析，办理了建设项目“三同时”手续，项目完成了中间交接、设备管道吹扫、试压、单机设备试车、电气仪表调试及联动运行，已确认公用工程、消防设施处于备用状态。公司安排安全环保部门牵头组织开工条件确认，确认的具体内容主要包括装置区施工临时设施拆除“三查四定”、公共系统准备，施工完成，开工方案和操作规程的审核批准等情况。通过试生产轧线环氧乙烷储罐操作温度 $-6\sim 10^{\circ}\text{C}$ 即可满足生产需要，设计院对储罐操作温度及冷冻机组连锁进行了设计变更。仪表维护单位提出并办理审批手续，使用单位、仪表维护单位共同审批后实施了变更。

根据以上场景，回答下列问题（共22分）

1. 请对破乳剂车间、环氧乙烷储罐存在的主要风险进行分析辨识。
2. 请说明高温生产线中间体合成工艺应采取的安全控制措施。
3. 请说明环氧乙烷储罐连锁设计变更的工作程序。
4. 该公司开工条件确认工作中，错误的做法有哪些？请补充开工条件确认的内容。

案例3

【背景资料】C公司为危险化学品仓储企业，员工人数200人，厂区建有仓储区和辅助生产区。仓储区包括储罐区、装卸栈台、泵棚和油气回收处理装置等，其中储罐区内浮顶储罐22座，储存甲、乙类易燃液体，构成一级危险化学品重大危险源，辅助生产区包括办公楼、实验室等。

因安全和环保的需要，C公司启动化学品储存升级改造项目。将4座内浮顶储罐的铝质内浮盘改造为全接液蜂窝双层不锈钢内浮盘，同时完善内浮顶储罐专用附件，并增加装卸车栈台油气回收系统。

储罐改造前，C公司制订了人工清洗储罐的作业方案，主要包括倒空罐底油、系统管线加堵盲板、拆人孔、蒸汽蒸煮、通风置换、高压水冲洗、清理污物。

D公司承担储罐改造工作，C公司对D公司的作业人员进行了安全教育培训及改造方案施工作业交底。某日，C公司于10:30对拟施工的储罐T-202办理了受限空间和动火安全作业票，按照取样规范在可燃气体和氧浓度分析均合格后，作业人员开启了强制通风机。D公司甲、乙、丙3名工作人员佩戴供风式面具进入该储罐开始打磨作业，监护人员丁负责在储罐外监护，4人于12:00停止作业。关闭了机械通风风机外出午餐。13:30甲、乙、丙、戊4人回到作业现场直接进行作业，14:20丁返回作业现场发现4人倒在罐内，立即报告，公司应急救援人员到达现场施救发现4人均已死亡。

经事故调查，事故直接原因是储罐T-202交出检修时，未按人工清洗方案在系统管线上加堵盲板，而是通过关闭阀门与相关储罐和管道进行隔离。由于阀门内漏，氮气串入T-202内。4人回到现场入罐作业前未开启强制通风机、未佩戴防护面具并进行气体分析，直接入罐

作业导致死亡。调查发现该企业作业场所配备了符合要求的过滤式防毒面具、手电筒、对讲机、急救箱或急救包、吸附材料或堵漏材料、洗消设施或清洗剂、应急处置工具箱，但还存在应急救援物资配备不足的情况。

根据以上场景，回答下列问题（共 22 分）

1. 请说明内浮顶储罐应当配置的专用附件。
2. 请列出本案例储罐人工清罐作业方案中的安全注意事项。
3. 请根据本案例的事故调查结果补充说明事故原因。
4. 根据《危险化学品单位应急救援物资配备要求》（GB30077）该企业属于第几类危险化学品单位：本案例中作业场所还应配备哪些应急救援物资？

唯一联系微信3849178

案例 4

【背景资料】某市化工园区 2014 年建成投用。共有正常生产的化工企业 40 家；26 家精细化工生产企业、10 家危险化学品仓储企业。4 家危险化学品运输企业，其中 8 家企业构成危险化学品重大危险源。园区内重点监管的危险化学品有硝酸铵、丙烯、氨、环氧乙烷、氢气、甲醇等，重点监管的危险化工工艺有聚合工艺。加氢工艺、硝化工艺、氟化工艺等，剧毒化学品有氰化氢、氟化氢等。

园区周边建有一个 150 人的员工倒班宿舍楼、一个 120 人的园区管委会办公楼。一个 3000 m²的综合超市、一个电信邮政储蓄网点和一个加油加气站。

2019 年初，该市启动化工企业“入园”整治行动。周边 3 家精细化工企业计划年底前搬迁进入园区，其中 A 公司是以氯气、苯酚等化工原料生产农药的精细化工企业，B 公司是以甲苯为原料的硝化工艺精细化工生产企业。C 公司是以氯气为原料的氯化工艺为基础的精细化工企业。入园前 3 家企业分别向园区管委会提交了企业基本现状，同时 A 公司还提交了反应安全风险评估报告，B 和 C 公司均提交了安全设计诊断报告。

同年，园区管委会以整治行动为契机，委托某咨询公司对园区进行全面的安全风险评估，发现如下问题：部分企业设备、管道的平面布置防火间距不符合要求；控制室加热炉净距不足 10m；园区道路上的管廊净高为 4m；穿过道路的埋地管道埋深为 300mm；可燃气体的凝液直接排入生产污水管道；1 家企业的甲醇原料预处理车间内设有非抗爆外操室；2 家涉及重大危险源的企业没有完成“双重预防机制”的建立。

根据以上场景，回答下列问题（共 26 分）

1. 请根据 A、B、C 3 家企业提供的入园申请材料，判断哪家企业不符合入园条件，并说明理由。
2. 园区周边建设的一般防护目标中，哪些属于一类防护目标？哪些属于二类防护目标？哪些属于三类防护目标？

3. 针对园区安全风险评价提出的不符合项给出整改意见。
4. 请根据该园区企业生产原料及产品的特点，说明确定外部防护距离的流程与方法。
5. 上述场景中“双重预防机制”具体指什么？请说明企业安全风险隐患排查内容。

2021 安全工程师《化工安全》真题

一、单项选择题(每题的备选项中，只有 1 个最符合题意)

1. 根据《危险货物分类和品名编号》(GB6944)，第 2 类气体分为 3 个项别。下列气体类型中，未列入该标准的气体分类项别是 ()。

- A. 易燃气体
- B. 非易燃无毒气体
- C. 毒性气体
- D. 压缩气体

2. 粘贴、拴挂或喷印在危险化学品的外包装或容器上的危险化学品安全标签，旨在向接触危险化学品的相关人员提示安全使用注意事项，向作业人员传递安全信息，以预防和减少危险化学品的危害。关于危险化学品安全标签的说法，正确的是 ()。

- A. 用危险性标志表示各类化学品的危险特性，每种化学品只可选用一个标志
- B. 化学品的危害警示词可选用“危险”“警告”“注意”三个词中的多个
- C. 易燃危险化学品应提示有效的灭火剂和禁用的灭火剂以及灭火注意事项
- D. 危险化学品的名称可以用中文或中文加英文标明危险化学品的通用名称

3. 2017 年某大型化工企业进行了经营战略调整，对组织机构、管理制度和产品结构等实施了变更。下列变更中，不属于管理变更的是 ()。

- A. 工艺操作规程更新
- B. 供应商更换
- C. 工艺总负责人更换
- D. 主要负责人更换

4. 向有机化合物分子中引入过氧基(-O-O-)生成过氧化物的工艺叫过氧化工艺，过氧化工艺是国家重点监管的危险化工工艺之一，下列各组工艺参数中，含有不属于重点监控工艺参数的是 ()。

- A. 气相氧浓度、pH、参加反应物质的配料比
- B. 过氧化反应釜内搅拌速率、(过)氧化剂流量、过氧化物浓度
- C. 过氧化反应釜内搅拌速率、pH、气相氧浓度
- D. 过氧化反应釜外温度、(过)氧化剂流量、过氧化物浓度

5. 对于反应工艺危险度为 3 级的精细化工工艺过程，在配置常规自动控制系统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节，设置偏离正常值的报警和联锁控制，以及设置爆破片和安全阀等泄放设施的基础上，还要增加的措施是 ()。

- A. 设置紧急切断、紧急终止反应、紧急冷却降温等控制设施。根据评估建议，设置相应的安全仪表系统
- B. 紧急停车系统、紧急冷却降温等控制设施。根据评估建议，设置相应的安全仪表系统
- C. 紧急停车系统、紧急终止反应等控制设施。根据评估建议，设置相应的安全仪表系统
- D. 紧急终止反应、紧急冷却降温等控制设施。根据评估建议，设置相应的安全仪表系统

6. 爆破片是一种装设在压力容器上的断裂型超压防护装置，可避免容器本体发生爆炸。关于爆破片选用的说法，正确的是 ()。

- A. 适用于温度波动过大的场合

- B. 适用于设备运行中不允许介质有任何微量泄漏的场合
- C. 适用于经常超压的场合
- D. 当爆破片装置与安全阀串联使用时，应选用脱落型爆破片装置
7. 加装和抽堵盲板是安全施工的重要保障措施之一，需要严格执行作业程序和管理要求。下列加装和抽堵盲板的管理要求中，正确的是（）。
- A. 盲板抽堵作业结束后，只需生产车间的人员进行确认即可
- B. 在需要加装盲板数量较少的日常抢修作业中，应绘制盲板位置图
- C. 抽堵盲板作业前，生产单位负责人要向施工单位作业人员进行作业程序和安全措施的交底，并指派监护人
- D. 生产单位负责人对作业程序和安全措施进行确认后，即可签发《盲板抽堵作业许可证》
8. 安全仪表系统(SIS)由传感器、逻辑运算器和最终执行元件及相应软件组成，其中有关设施或元件需要获得权威机构认证，以符合相应安全完整性等级界定。下列设施或元件组合中，需要获得权威机构认证的是（）。
- A. 传感器、逻辑运算器
- B. 传感器、最终执行元件
- C. 逻辑运算器、软件系统
- D. 软件系统、最终执行元件
9. 投用、解除联锁保护系统必须采取严格的变更审批程序。关于联锁保护系统变更实施的说法，错误的是（）。
- A. 联锁保护系统的变更由仪表维护单位提出并办理审批
- B. 开车停车时需要临时解除的联锁不属于联锁变更管理范围
- C. 进行联锁保护系统变更作业，应执行工作票制度
- D. 解除联锁保护系统时应制定相应的安全防范措施及应急预案
10. 引入设备保护等级(EPL)目的在于指出设备的固有点燃风险，区别爆炸性气体环境、爆炸性粉尘环境和煤矿有甲烷的爆炸性环境的差别。关于设备保护等级的说法，正确的是（）。
- A. 用于爆炸性气体环境的 I 类设备 EPL 分为 Ga、Gb 两级
- B. 用于爆炸性气体环境的 II 类设备 EPL 分为 Ma、Mb、Mc 三级
- C. 用于爆炸性粉尘环境的 III 类设备 EPL 分为 Da、Db、Dc 三级
- D. 用于爆炸性粉尘环境的 IV 类设备 EPL 分为 Ha、Hb、Hc 三级
11. 石油化工企业生产过程中，控制管道内物料工艺参数是减少静电产生的有效措施之一，下列控制工艺参数的措施中，能有效减少静电产生的是（）。
- A. 增大流量
- B. 增大压力
- C. 降低流速
- D. 降低温度
12. 对于生产中可能发生的火灾爆炸事故，防火分隔与防爆泄压可限制火灾的蔓延扩大和削弱爆炸威力的升级。关于防火分隔与防爆泄压的说法，正确的是（）。
- A. 可燃液体管道穿过防火墙时，应用非燃材料将管道四周缝隙填塞紧密

- B. 根据生产实际需要，防火墙内可设置通风排气道
- C. 有爆炸危险的甲、乙类厂房应加强结构各部位等强度设计，避免爆炸冲击造成破坏
- D. 防火墙上必须开设防火门时，防火门的耐火极限应不小于 1.2h，并能自行关闭
13. 水是一种天然的灭火剂，可以单独使用，也可以与其他灭火剂组成混合液使用。下列火灾情景中，可以用水扑救的是（）。
- A. 电气火灾
- B. 铝粉火灾
- C. 橡胶火灾
- D. 熔化的钢水引起的火灾
14. 储罐附件是储罐自身的重要组成部分，储罐及其附件的安装、维护、管理，对于储罐安全运行至关重要。下列针对储罐及附件的安全要求中，错误的是（）。
- A. 储罐的液压安全阀工作压力要低于机械呼吸阀工作压力
- B. 内浮顶罐浮盘和罐顶之间应安装静电导出线
- C. 储罐阻火器应为波纹板式阻火器
- D. 罐体铅锤的允许偏差不大于设计高度的 1%(最大限度不超过 9cm)
15. 气柜是回收、储存炼化企业低压瓦斯和调节瓦斯管网压力的重要设施，在低压瓦斯的回收和生产平衡中起着重要作用。气柜在运行过程中，易发生活塞倾斜或倾翻、活塞泄漏、活塞冒顶、火灾爆炸、人员中毒等事故。关于气柜运行安全管理的说法，错误的是（）。
- A. 气柜运行中活塞升降速度不能过快，活塞倾斜度不能超过规定数值
- B. 装置开停工用蒸汽吹扫瓦斯管线时，可通过气柜对吹扫气进行回收
- C. 气柜运行中，供油系统停电且 4h 内不能恢复时，应立即紧急放空
- D. 气柜压缩机的放空要采用密闭放空
16. 铁路油品装卸作业的安全管理主要涉及装车前检查、车辆对位、油罐清洗、油品装卸 4 个环节。下列铁路油品装卸作业的要求中，错误的是（）。
- A. 罐车内残留物等杂质无法清除干净时，不得装车
- B. 进入装油台调车，调车人员不得在靠近油台一侧作业
- C. 清洗油罐车时，重油罐车可用蒸汽蒸洗与吹扫，但不可用高压水冲刷
- D. 罐车装油速度，出油口淹没后按 $u^2D \leq 0.8$ (u -流速， D -输油管内径)控制
17. 危险货物包装是化学品储运安全的基础，包装方法得当，就会降低储存、运输过程中的风险。关于危险货物包装的说法，正确的是（）。
- A. 爆炸品的包装按其内装物危险程度分为 I 类、II 类和 III 类
- B. 货物具有两种以上危险性时，其包装类别应按危险性小的确定
- C. 盛装液体爆炸品容器的封闭形式，应具有防止渗漏的双重保护
- D. 对于刚用完的危险化学品包装物容器，可直接重复使用
18. 化工装置工艺危险分析有多种方法，包括危险与可操作性分析 (HAZOP)、保护层分析 (LOPA)、安全仪表系统的安全完整性等级分析 (SIL) 等。关于工艺危险分析方法的说法，正确的是（）。
- A. HAZOP 分析是 LOPA 分析的继续，是对 LOPA 分析结果的丰富和补充

- B. LOPA 分析是对 SIL 分析结果的验证，SIL 分析是 LOPA 分析的前期准备工作
- C. HAZOP 分析方法用于辨识设计缺陷、工艺过程危害及操作性问题的结构化分析
- D. LOPA 分析方法的基本特点是基于事故场景进行定量风险分析

19. 管道工程质量检验与压力容器质量检验的内容有不同之处，也有很多相同之处，实施中可相互参照。关于管道工程与压力容器质量检验的说法，错误的是（ ）。

- A. 两者的质量检验均包含外观检查、无损检测、耐压试验、泄漏试验
- B. 管道工程与压力容器的无损检测均可用射线探伤、磁粉探伤等方法
- C. 介质毒性程度为极度、高度危害的管道工程与压力容器均应进行泄漏试验
- D. 管道工程和压力容器的耐压试验均包括替代试验、液压试验和气压试验

20. 根据《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GB/T29639)，事故风险单一，危险性小的生产经营单位，可只编制现场处置方案。现场处置方案包括事故风险描述、应急工作职责、应急处置。关于应急处置内容的说法，正确的是（ ）。

- A. 应明确响应启动后的程序性工作，包括应急会议召开、信息上报、资源协调、信息公开、后勤及财力保障工作
- B. 应明确相关的应急人力资源，包括专家、专兼职应急救援队伍及协议应急救援队伍
- C. 应明确现场应急处置措施。针对可能发生的事故从人员救护、工艺操作、事故控制、消防、现场恢复等方面制定明确的应急处置措施
- D. 应明确本单位的应急物资和装备的类型、数量、性能、存放位置、运输及使用条件、更新及补充时限、管理责任人及其联系方式，并建立台账

二、案例分析题(案例 1 为客观题，包括单选题和多选题，案例 2~4 为主观题。单选题每题的备选项中只有 1 个最符合题意；多选题每题的备选项中有 2 个或 2 个以上符合题意)

案例 1

【背景资料】2017 年 12 月，甲设计院受某生物有机肥公司的委托，对联醇法合成氨装置进行安全设计诊断。

合成氨装置采用高压合成工艺，合成压力 30.0MPa，主要工艺单元包括造气单元、脱硫单元、一段转化单元、二段转化单元、变换单元、脱碳单元、压缩单元、合成单元、液氨罐区等；主要关键设备有原料气压缩机、氨压缩机、氢气压缩机、氨合成塔。

合成甲醇装置采用低压合成法，合成压力 6.0MPa，主要工艺单元包括造气单元、脱硫单元、一段转化单元、压缩单元、合成单元、甲醇罐区等；主要关键设备有原料气压缩机、甲醇合成塔。经核实生产装置中涉及的危险化学品最大数量为半水煤气 10t，硫化氢 0.2t，氢气 0.6t，甲醇 2.4t，液氨 3.6t；液氨罐区设计储量为 30t(实际生产中储量为 8t)；甲醇罐区设计储量为 100t(实际生产中储量为 20t)。生产装置与储罐之间设置了切断阀。

有关危险化学品的临界量见下表。

序号	类别	危险化学品名称和说明	临界量/t
1	易燃气体	氢气	5
2	毒性气体	氨	10
		煤气(CO、CO ₂ 和 H ₂ 、CH ₄ 混合物)	20
		硫化氢	5
3	易燃液体	甲醇	500

根据以上场景，回答下列问题(1~2题为单选题，3~5题为多选题)：

1. 根据《危险化学品目录(2015版)实施指南(试行)》(安监总厅管三[2015]80号),关于氨危险性及其类别的说法,错误的是()。

- A. 加压气体
- B. 严重眼损伤/眼刺激,类别1
- C. 危害水生环境-急性危害,类别1
- D. 易燃气体,类别2
- E. 金属腐蚀物,类别1

2. 根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218),关于该公司重大危险源的说法,错误的是()。

- A. 该公司甲醇储罐区未构成重大危险源
- B. 该公司液氨储罐区未构成重大危险源
- C. 该公司生产装置构成重大危险源
- D. 根据给定场景信息不能判定重大危险源的级别
- E. 液氨和甲醇储罐区以防火堤为界限划分为独立的单元

3. 根据《首批重点监管的危险化工工艺安全控制要求、重点监控参数及推荐的控制方案》(安监总管三[2009]116号),该公司合成氨工艺装置应重点监控的单元包括()。

- A. 合成单元
- B. 液氨罐区
- C. 压缩单元
- D. 造气单元
- E. 变换单元

4. 压缩机是合成氨装置的关键设备之一,压缩机运行的安全措施主要有()。

- A. 压缩机温度、压力、入口分离器液位与供电系统形成联锁
- B. 压缩机出口组分与紧急停车系统形成联锁
- C. 压缩机温度、压力与物料流量、冷却系统形成联锁
- D. 在压缩机可能发生跑冒滴漏的部位设置可燃、有毒气体检测报警器
- E. 定期检查压缩机腐蚀、磨损及设备异常情况,防止发生事故

5. 在合成氨装置开停车方案中的风险识别及对策措施,正确的有()。

- A. 确认物料及公共系统隔离措施的有效性
- B. 制定吹扫过程中防止吹出物伤人的措施
- C. 打靶吹扫可不制定专项安全措施
- D. 停车时未排净的可燃、有毒液体可用蒸汽或惰性气体吹扫
- E. 为防止开车试压过程中超压,试验压力的检测不能少于两块压力表

案例2

【背景资料】Y公司是一家以特种化工、精细化工(聚氨酯)为核心业务的中型化工企业,具有甲苯二异氰酸酯 $10 \times 10^4 \text{t/a}$ 、二硝基甲苯 $15 \times 10^4 \text{t/a}$ 、硝基二甲苯 $1 \times 10^4 \text{t/a}$ 的生产能力,Y公司生产装置已构成重大危险源。

Y公司光气工艺为:来自煤气工段储气柜的一氧化碳先经洗气塔洗涤,气水分离后进入煤

气压缩机压缩，压缩后的一氧化碳再经缓冲罐，冷冻盐水喷淋，分子筛干燥器干燥后进入控制罐，并经流量计计量后，与同样经过计量的氯气（外购液氯钢瓶，经液氯气化器气化）一并进入混合器。混合器内的混合气体依次经过一级光气化反应釜和二级光气化反应釜后制得光气。反应过程强烈放热，反应器设有水冷却夹套，控制温度在 200° C 以下。该装置设置了紧急冷却系统，反应釜温度、压力报警联锁等安全仪表设施。

Y 公司光气装置主要生产设备和单元为：氯气缓冲罐、液氯气化器、光气化反应釜、钢瓶起重车、一氧化碳压缩机、一氧化碳缓冲罐、洗气塔、物料泵和光气储运单元等。

2011 年，Y 公司因一氧化碳泄漏，遇静电火花发生爆炸，造成光气装置损坏，致使大量光气泄漏扩散到周边区域。此事故造成 1 人死亡，50 人中毒。

事故暴露出 Y 公司安全管理存在的问题：危险有害因素辨识不全面，未开展隐患排查治理、应急预案不具可操作性、平时未开展应急演练、各级安全生产人员责任不落实。

Y 公司认真反思、总结教训，并采取了一系列改进措施。

根据以上场景，回答下列问题：

1. 根据《危险化学品生产企业安全生产许可证实施办法》（国家安全生产监督管理总局令第 41 号），指出 Y 公司在应急管理方面应满足的要求。
2. 根据《企业职工伤亡事故分类》（GB6441），列出 Y 公司光气生产过程中可能发生的事类别，并指出事故的主要致害物。
3. 指出光气生产装置需要重点监控的单元以及重点监控的主要工艺参数。
4. 结合 Y 公司光气泄漏事故，列出现场处置方案的主要内容和现场处置过程中的主要注意事项。

案例 3

【背景资料】2015 年 5 月 14 日，D 公司开始进行全装置停车检修。检修期间安排对甲醇储罐罐顶水平泡沫发生器下部混合管段进行改造（以下简称“泡沫线改造”）。5 月 20 日，在未制定技改方案的前提下，D 公司“泡沫线改造”项目负责人孙某电话通知承包商 F 公司承担项目施工。甲醇罐内液位为 0.8m。D 公司孙某认为，施工中不在储罐本体上进行动火作业，故甲醇罐不需要清罐吹扫。

F 公司派人现场勘察确认并编制了专项施工方案，经 F 公司主管技术人员审核批准后发放到作业班组。

6 月 10 日，F 公司按规定办理了设备检修安全作业证、临时用电作业证、吊装作业证、高处作业证。6 月 11 日 8 时，在没有进行现场动火化验分析的情况下，D 公司就签字批准了甲醇储罐动火作业票。6 月 11 日 9 时 10 分，F 公司 4 名作业人员开始进场作业。6 月 11 日 9 时 38 分，F 公司焊工张某在焊接泡沫线短节时甲醇罐发生爆炸，罐顶崩开。在罐顶作业的 3 名人员中，1 人摔落地面，抢救无效死亡，2 人重伤。直接经济损失 248 万元。事故调查发现，张某持有的焊工作业证已经过期。

根据以上场景，回答下列问题：

1. 根据《企业职工伤亡事故分类》（GB6441）和《生产安全事故报告和调查处理条例》（国务院令第 493 号），判定该起事故类别和等级。

2. 列出该起事故的直接原因和间接原因。
3. 列出 D 公司承包商管理可能存在的主要问题。
4. 列出甲醇储罐日常安全检查的主要内容。

案例 4

甲公司主要生产装置包括 $200 \times 10^4 \text{t/a}$ 沥青装置、 $120 \times 10^4 \text{t/a}$ 延迟焦化装置、 $100 \times 10^4 \text{t/a}$ 含硫含酸重质油综合利用装置及配套公用工程系统。主要生产销售汽油、柴油、液化气、燃料油、道路沥青、石油焦、硫黄等产品。

甲公司 1 号罐区建有 6 台 5000m^3 内浮顶汽油罐、14 台 2000m^3 液化烃球罐、2 台 10000m^3 燃料油拱顶罐。公用工程系统建有 200t/h 高压蒸汽锅炉 1 台及配套的磨煤机械、水处理装置，燃煤由煤场经输送皮带送至磨煤机，煤场配备 1 台 3t 行车和 2 台叉车。

2013 年 9 月，为提高成品油质量，甲公司决定新建 1 套 $60 \times 10^4 \text{t/a}$ 柴油加氢精制装置。该装置采用固定床催化反应工艺，使柴油中的硫化物在 300°C 、 7.0MPa 反应条件下生成硫化氢并脱除。甲公司委托乙工程建设公司进行装置设计。项目安全设施设计完成后，于 2014 年 1 月 15 日向安全生产监管部门提交了安全设施设计审查申请，安全生产监管部门于 1 月 22 日给出受理通知。

2014 年 7 月初，储运部员工巡检发现，1 号罐区 05 号内浮顶汽油罐的呼吸阀处油气浓度超标，推断为该罐内浮顶橡胶密封破损，决定进行清罐检修。7 月 5 日，对 05 号罐存油进行倒空，对相连的油品进、出管线各加 1 块盲板隔离。7 月 6-7 日对该罐进行蒸汽吹扫。7 月 8 日打开氮封线进行氮气置换。7 月 9 日打开人孔通风。7 月 10 日上午在人孔附近采样分析，数据合格后进罐检查，发现内浮顶橡胶密封囊局部破损，且密封囊内充满了汽油。随即安排丙承包商人员进罐拆除密封，并更换内浮顶部分配件。为拆除方便，作业人员使用了非防爆电钻。7 月 10 日下午 4 时，作业过程中罐内发生闪燃，导致多人烧伤。

根据以上场景，回答下列问题：

1. 列出甲公司的特种设备。
2. 根据《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》(国家安全生产监督管理总局令第 36 号)，请给出甲公司收到安全生产监督管理部门关于 $60 \times 10^4 \text{t/a}$ 柴油加氢精制装置建设项目安全设施设计审查是否批准决定的最长工作日数，并说明理由。
3. 列出甲公司罐区安全管理的主要内容。
4. 列出 05 号罐检修准备和作业过程中存在的错误。
5. 列出甲公司储运部应建立的主要操作规程。

2024 年安全工程师《化工安全》真题答案及解析

一、单项选择题

1. 【答案】C

【解析】合成氨安全控制的要求有：（1）合成氨装置温度、压力报警和联锁；（2）物料比例控制和联锁；（3）压缩机的温度、入口分离器液位、压力报警联锁；（4）紧急冷却系统；（5）紧急切断系统；（6）安全泄放系统；（7）可燃、有毒气体检测报警装置。

2. 【答案】A

【解析】①首先熟悉系统，确定分析的范围，提出问题。

②分析的过程采用头脑风暴的过程，分析中应确定假设出现某故障时其可能导致的最坏后果，列出所有的后果。

③检查和分析系统在设计阶段针对该故障已采取的安全措施，判断其是否能够阻止危险或风险降低到可接受的水平。

④若上一步不足以保证生产安全，则需进一步的控制措施。BCD均为预先危险性分析的步骤。

3. 【答案】D

【解析】针对检修内容制定相应的安全措施，并严格执行企业原有的安全规定；应制定安全防护措施及方案，由项目主管部门审核批准；必须明确作业程序、安全纪律，由监督检查人员开展安全监督检查。

4. 【答案】C

【解析】苯是液体，属于B类火灾，采用干粉灭火器可采用BC类（碳酸氢钠类）、ABC（磷酸铵盐类）类干粉灭火器。故C正确。

5. 【答案】A

【解析】试验用压力表应当符合《固定式压力容器安全技术监察规程》（TSG21）的有关规定，并且至少采用两个量程相同且经过校验的压力表，试验用压力表应当安装在被试验压力容器顶部便于观察的位置。A正确；

保压期间不得采用连续加压来维持试验压力不变，耐压试验过程中不得带压紧固螺栓或者向受压元件施加外力。B错误；

耐压试验合格后，对于介质毒性程度为极度、高度危害或者设计上不允许有微量泄漏的压力容器，应当进行泄漏试验；C错误。

泄漏试验根据试验介质的不同，分为气密性试验以及氨检漏试验、卤素检漏试验和氮检漏试验等。气密性试验压力为压力容器的设计压力，D错误。

6. 【答案】C

【解析】根据GB30077救生物资的是C选项，逃生面罩。

表 C.5 救生器材配备要求

序号	物资名称	主要用途或技术要求	配备	备注
1	自动体外除颤器(AED)	用于抢救心源性猝死患者	1套	—
2	医药急救箱	盛放常规外伤和化学伤害急救所需的敷料、药品和器械等	1个	—
3	救援担架	运送事故现场受伤人员；为金属框架、高分子材料表面材质，便于洗消，承重不小于100 kg	1架	—
4	逃生面罩	灾害事故现场被救人员呼吸防护	10个	备份10个
5	缓降器	高处救人和自救；安全负荷不低于1300 N，绳索防火、耐磨	2套	—
6	救援三脚架	技术性能符合XF 3009—2020第5章的要求	1套	—
7	救生软梯	供被困人员逃生以及登高救生作业使用，技术性能符合GB 21976.3的要求	1条	—
8	救生绳	救人或自救工具，也可用于运送消防施救器材，50 m	2组	—

7. 【答案】D

【解析】A选项不对，Ga、本质安全型、ia；B选项不对，Gc、本质安全型、ic；C选项不对，Db、本质安全型、iD；D选项符合要求，Dc、本质安全型、iD。

8. 【答案】B

【解析】A固定动火作业区不得设置在火灾爆炸危险场所；C错，固定动火区应设置在火灾爆炸危险场所全年最小频率风向下风或侧风方向；D错，固定动火区不得设可燃物。

9. 【答案】A

【解析】机械设备安装调试中的安全包括机械设备安装施工中的安全、试运行安全和机械设备自身的安全状况。故A错误。

10. 【答案】C

【解析】A选项不正确，消防气防监督管理部门负责现场消防、气防措施和设施落实；B选项不符合要求，生产管理部门组织对盲板抽堵情况进行检查，对停工装置(设施)区域标识情况进行检查；

C正确，安全生产监督管理部门负责检查承包商人员入厂安全教育，检查下水系统安全防护、安全气采样分析等情况，并对承包商安全准备情况进行审核

D选项不符合要求，施工主管部门负责检查承包商单位和人员资质、特种设备安全等情况，并对承包商施工准备情况进行审核，组织对检修施工方案及HSE方案审核。

11. 【答案】C

【解析】当一台设备安装多个安全阀时，其中一个安全阀的开启压力(定压)不应大于设备的设计压力，其他安全阀的开启压力可以提高，但不大于设备设计压力的1.05倍，A错误；电动往复泵、齿轮泵、螺杆泵等容积式泵的出口应设安全阀，B错误；可燃气体设备的安全阀出口泄放管应接至火炬系统，液体严禁引入火炬系统，D错误。在非正常条件下，可能超压的下列设备应设安全阀：

(1) 顶部最高操作压力大于等于0.1MPa的压力容器；

(2) 顶部最高操作压力大于0.03MPa的蒸馏塔、蒸发塔和汽提塔(汽提塔顶蒸汽通入另一蒸馏塔者除外)；C正确。

12. 【答案】A

【解析】在遇到分层或套叠的结构时，避免使用静电非导体材料，B错误；悬浮的粉状或雾状物质，防静电添加剂难以起到静电消解作用，C错误；输送物料能产生静电危险的绝缘管

道的金属屏蔽层应可靠接地；D 错误。

13. 【答案】D

【解析】根据《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》区域报警器的启动信号应采用第二级报警设定值信号；有毒气体可带一体化的声、光报警器，一体化声、光报警器的启动信号应采用第一级报警设定值信号；现场区域报警器的报警信号声级应高于 110dBA，且距报警器 1m 处总声压值不得高于 120dBA。

14. 【答案】D

【解析】超压泄放装置是指超压后自动排放介质、降低压力并保护设备及其系统免受破坏的装置。通常采用安全阀、爆破片装置或两者的组合。

A 选项错误：安装在压力容器的气相空间

B 选项错误：安全阀的进出口管道直径不小于安全阀的进口直径

C 选项错误：如果几个安全阀共用一条进口管道时，进口管道的截面积不应小于这些安全阀的进口截面积总和。

15. 【答案】B

【解析】A 错误：事故泄压设备的开启压力应高于呼吸阀的排气压力并应小于储罐的设计正压力；

C 错误：氮气密封的泄压设备可以直接通向大气；

D 错误：事故泄压设备的开启压力应高于呼吸阀的排气压力并应大于储罐的设计负压力。

16. 【答案】C

【解析】A 错误，C 正确：汽油甲 b 类卧罐应设呼吸阀和阻火器；

BD 错误：煤油乙类固定顶罐应设呼吸阀和阻火器储存甲 b、乙类液体的固定顶罐和地上卧式储罐、采用氮气或其他惰性气体密封保护系统的储罐的通气管上应安装呼吸阀。

储存甲 b、乙、丙 a，类液体的固定顶罐和地上卧式储罐，储存甲 b、乙类液体的覆土卧式储罐，采用氮气或其他惰性气体密封保护系统的储罐应在其直接通向大气的通气管或呼吸阀上安装阻火器，内浮顶储罐罐顶中央通气管上应安装阻火器。

17. 【答案】B

【解析】检修前能量隔离要求如下：

A 选项错误：与储罐连接的工艺、公用工程(氮气系统、水系统、蒸汽系统等)、罐顶油气收集等管道，应采取加装盲板或拆除一段管道，并在储罐管道侧加装盲板的方式进行隔离；

B 选项正确：储罐的仪表电源、搅拌器等电气设备应断电隔离，上锁挂签；

C 选项错误：与储罐连接的固定泡沫系统应采取可靠隔离措施，防止发生消防泡沫系统与可燃介质互窜；

D 选项错误：半固定消防泡沫系统应与储罐保持连通，确保紧急情况时储罐消防设施及时投用；

18. 【答案】A

【解析】B 对，卸气柱与氢气运输车辆相连的管道上应设置拉断阀并宜设置防甩脱装置；A 错，C 对，根据《汽车加油加气加氢站技术标准 GB50156-2021》10.2.1，当采用运输车辆卸气时，站内应设有固定的卸气作业车位并应有明确标识。停车位数量不宜超过 2 个，停车位应配备限位装置；卸气柱应设置泄放阀、紧急切断阀、就地 and 远传压力测量仪表。

19. 【答案】D

【解析】储罐的泡沫灭火系统设置方式，应符合下列规定：

1. 容量大于 500m³ 的水溶性液体地上立式储罐和容量大于 1000m³ 的其他甲 B、乙、丙 A 类易燃、可燃液体地上立式储罐，应采用固定式泡沫灭火系统。A、B 错误；

2. 容量小于或等于 500m³ 的水溶性液体地上立式储罐和容量小于或等于 1000m³ 的其他易燃、

可燃液体地上立式储罐，可采用半固定式泡沫灭火系统。C 错误；

3. 地上卧式储罐、覆土立式油罐、丙 B 类液体立式储罐和容量不大于 200m³ 的地上储罐，可采用移动式泡沫灭火系统。D 正确。

20. 【答案】B

【解析】根据《石油化工液体物料铁路装卸车设施设计规范》GB/T51246-2017：

3. 0. 11 液体物料铁路装卸线中心线与液体物料装卸栈台边缘的距离应符合下列规定：

1. 自轨面算起 3m 及以下不应小于 2. 00m；

2. 自轨面算起 3m 以上不应小于 1. 85m。

3. 0. 12 液体物料铁路装卸线中心线与无栈台一侧的其他建筑物或构筑物的距离应符合下列规定

1. 露天场所不应小于 3. 50m；

2. 非露天场所不应小于 2. 44m。

二、案例分析题

案例 1

21. 【答案】D

【解析】石油化工园区内的公用管道应布置在石油化工企业的围墙或用地边界线外，且载送可燃气体、液化烃和可燃液体的公用管道（中心）与石油化工企业内的生产区及重设施的防火间距不应小于 10m。

22. 【答案】C

【解析】8. 10. 2 全压力式及半冷冻式液化烃储罐采用的消防设施应符合下列规定：3. 单罐容积小于等于 100m³ 时，采用移动式消防冷却水系统，消防冷却系统用水量不应低于 100L/s。

23. 【答案】ABCE

【解析】根据《安全监管总局关于加强化工过程安全管理的指导意见》（二十四）变更管理程序。

（1）申请。按要求填写变更申请表，由专人进行管理。

（2）审批。变更申请表应逐级上报企业主管部门，并按管理权限报主管负责人审批。

（3）实施。变更批准后，由企业主管部门负责实施。没有经过审查和批准，任何临时性变更都不得超过原批准范围和期限。

（4）验收。变更结束后，企业主管部门应对变更实施情况进行验收并形成报告，及时通知相关部门和有关人员。相关部门收到变更验收报告后，要及时更新安全生产信息，载入变更管理档案。

24. 【答案】ACE

【解析】储存仓库内禁止进行开桶、分装改装、物流加工等作业，这些作业应在专用场所进行。

25. 【答案】ABCD

【解析】重大危险源配备温度、压力、液位、流量、组份等信息的不间断采集和监测系统以及可燃气体和有毒有害气体泄漏检测报警装置，并具备信息远传、连续记录、事故预警、信息存储等功能；一级或者二级重大危险源，具备紧急停车功能。记录的电子数据的保存时间不少于 30 天。

案例 2

1. 【答案】（1）原料罐区， $4 \times 600 + 3 \times 800 \geq 500t$ 构成重大危险源。

（2）产品罐区， $120 \times 3 + 150 \times 2 = 660 \geq 100$ 构成重大危险源。

原料罐区， $R = 1.5 \times 1 \times (600 \times 4 + 800 \times 3) / 500 = 14.4$ ，属于三级重大危险源；

产品罐区， $R = 1.5 \times 1 \times (120 \times 3 + 150 \times 2) / 100 = 9.9$ ，属于四级重大危险源。

2. 【答案】一氧化碳属于有毒类可燃气体。A 和 C 可用于 CO 的警告标志。

理由：一氧化碳既有还原性，又有氧化性，能发生氧化反应（燃烧反应）、歧化反应等；同时具有毒性，较高浓度时能使人出现不同程度中毒症状，危害人体的脑、心、肝、肾、肺及其他组织，甚至电击样死亡，人吸入最低致死浓度为 5000ppm（5 分钟）

3. 【答案】探测器选用和安装有问題。

问题：

（1）设置了 CO 可燃气体探测器，不符合要求；

理由：一氧化碳属于有毒类可燃气体，应优先采用有毒气体探测器。

（2）气体出口阀门下方 50cm 处、气柜气体取样口阀门侧方 50cm 处设置探测器不符合要求。

理由：一氧化碳比空气略轻，安装高度宜高出释放源 0.5m-1.0m。

4. 【答案】构成重大危险源。

属于重大生产安全事故隐患的有：

（1）甲基苯胺装置有一套紧急停车系统未投用。理由：重点监管危险化工工艺的装备的自动化控制系统、紧急停车系统未投入使用；

（2）现场受限空间作业存在通过关闭切断阀对物料进行隔离的情况。理由：未制定并落实特殊作业管理规定。

（3）扩建后的甲基苯胺装置操作规程和工艺控制指标未及时修订。理由：未指定操作规程和工艺控制指标。

（4）胺基化工艺装置操作人员未持证上岗。理由：特种作业人员未持证上岗。

（5）新增的两个安全阀未投用。理由：安全阀、爆破片未投用。

案例 3

1. 【答案】应进行反应风险评估。

理由：氟化工艺属于重点监管的危险化工工艺，现有的工艺路线、工艺参数或装置能力发生变更，且没有反应安全风险评估报告的，需要进行反应安全风险评估。

2. 【答案】应进行 HAZOP 分析。

理由：氟化工艺属于重点监管的危险化工工艺，在进行新建、改建和扩建时都应开展 HAZOP 分析并落实措施。

3. 【答案】应设置独立的安全联锁仪表，理由：涉及毒性气体、液化气体、剧毒液体的一级或者二级重大危险源，配备独立的安全仪表系统(SIS)。

至少应含有 2 个回路，3 个 sil1 级回路可以与基本过程控制系统合用回路，2 个 sil2 级回路宜独立设置。

4. 【答案】风险等值线距企业围墙的最大距离可以用于确定企业的外部安全防护距离。

理由：19 户居民属于第二类防护目标，按照最大距离 700m 确定的是一类防护目标的外部防护距离

存在的问题有：（1）原控制室为与化验室合建，总控制室应单独设置；

（2）原控制室为与化验室合建二层砖墙结构建筑，应设置在单层结构建筑内，耐火等级不应低于二级耐火等级；

（3）原控制室为与化验室合建二层砖墙结构建筑，应设置在框架结构、钢筋混凝土结构建筑内；

（4）控制室的门开向 R32 罐区。控制室的门应向疏散方向开启，不应面向火灾爆炸危险区一侧。

案例 4

1. 【答案】（1）高架火炬与高速公路防火间距设置不符合要求。

理由：依据《石油化工企业设计防火标准（2018 年版）》，高架火炬与厂区外高速公路的

防火间距不应小于 80m；

(2) 甲醇储罐距生产工艺装置防火间距设置不符合要求。

理由：依据《石油化工企业设计防火标准(2018年版)》，8000m³的固定顶甲类液体储罐与工艺装置的防火间距不应小于 50m。

2. 【答案】不正确；

理由：控制室或化验室不得安装可燃气体、液化烃和可燃液体的在线分析仪器。因为在人员集中的房间设置可燃介质的设备和管道存在安全隐患。

3. 【答案】设备设施变更。主要包括设备设施的更新改造、非同类型替换（包括型号、材质、安全设施的变更）、布局改变，备件、材料的改变，监控、测量仪表的变更，计算机及软件的变更，电气设备的变更，增加临时的电气设备等。

4. 【答案】(1)做好三查四定 (2) 制定完善试生产方案 (3) 制定试生产规章制度及操作规程 (4) 准备试生产物资及应急准备 (5) 建立试生产组织机构及人员要求 (6) 进行联动试车 (7) 进行开车前安全审查(PSSRPre-Start-upSafetyReview) (8) 投料试车 (9) 试生产时间。

5. 【答案】三查：即查设计漏项、查工程质量及隐患、查未完工程量；

四定：即整改工作定任务、定人员、定时间、定措施；

提出的问题：压力容器气密性试验泄露、安全阀未正常投用和整定压力未按要求标定；

存在的问题：(1) 未明确整改措施；

(2) 未明确整改要求及检查项目；

(3) 未明确整改期间和整改单位。

唯一联系微信3849178

2023 年安全工程师《化工安全》真题答案及解析

一、单项选择题

1. 【答案】C

【解析】AB 属于控制温度的措施，D 属于控制投料措施

2. 【答案】D

【解析】醋酸有燃爆危险性，氯气有氧化性，氯化反应放热量大。（1）氯化反应是放热反应，在较高温度下进行氯化，反应更剧烈，速度快，放热量大。（2）所用的原料大多具有燃爆性。（3）常用的氯化剂氯气为剧毒化学品，强氧化性，储存压力高，液氯泄漏危险性较大。（4）氯气中的杂质（水、氢气、氧气、三氯化氮等）在使用中易发生危险，特别是三氯化氮积累后，容易引发爆炸。（5）生成的氯化氢气体遇水后腐蚀性强。（6）氯化反应的尾气可能形成爆炸性混合物。

3. 【答案】D

【解析】将裂解炉电流与稀释蒸汽流量、锅炉给水流量之间做成联锁关系；

4. 【答案】B

【解析】AC 有关，D 需要专家协商

5. 【答案】D

【解析】地上储罐应按下列规定成组布置：

(1) 甲 B、乙和丙 A 类液体储罐可布置在同一罐组内；丙 B 类液体储罐宜独立设置罐组。

(2) 沸溢性液体储罐不应与非沸溢性液体储罐同组布置。

(3) 立式储罐不宜与卧式储罐布置在同一个罐组内。

(4) 储存 I、II 级毒性液体的储罐不应与其他易燃和可燃液体储罐布置在同一个罐组内。

6. 【答案】D

【解析】A 选项错误，对有燃爆危险物料的设备 and 管道，尽量采用焊接，减少法兰连接。B 选项错误，所采用的密封垫圈，必须符合工艺温度、压力和介质的要求。C 选项错误，盛装腐蚀性物料的容器尽可能不设开关和阀门，可将物料从顶部抽吸排出。D 选项正确，输送燃爆危险性大的气体、液体管道，最好用无缝钢管。

7. 【答案】C

【解析】A 经批准且配备火花熄灭后可通行；B 现场人员有权决定是否停止；D 发现隐患及时整改。

8. 【答案】C

【解析】A 应小一个规格；B 入口处设切断阀；D 合并设置时应设阻火装置

9. 【答案】C

【解析】危险与可操作性研究(HAZOP)分析引导词有空白、过量、减量、伴随、部分、相逆、异常。压力、温度、流量属于危险与可操作性研究(HAZOP)分析工艺参数。故选 C。

10. 【答案】B

【解析】在化工事故发生现场，应尽快设立现场救援指挥部和医疗急救点，位置宜在上风处，交通较便利、畅通的区域，能保证水、电供应，并有醒目的标志，方便救援人员和伤员识别，悬挂的旗帜应用轻质面料制作，以便救援人员随时掌握现场风向。

11. 【答案】C

【解析】正压式空气呼吸器 2 套，手电筒 1 个/人，对讲机 4 台。

12. 【答案】C

【解析】本质安全型代码 i

13. 【答案】A

【解析】表 3-18 爆炸性环境内电气设备保护级别(EPL)的选择危险区域设备保护级别危险

区域设备保护级别 0 区 Ga20 区 Da1 区 Ga 或 Gb21 区 Da 或 Db2 区 Ga、Gb 或 Gc22 区 Da、Db 或 Dc

二、案例分析题

案例 1

1. 【答案】C

【解析】剧毒和构成重大危险源的应双人收发保管。

2. 【答案】A

【解析】《危险化学品经营企业安全技术基本要求》(GB18265) 4.1 规划选址 4.1.4 涉及有毒气体或易气体,且其构成危险化学品大危险源的房除符合 4.1.2 要求外,还应按 GB/T37243 的规定,采用定量风险评价法计算外部安全防护距离,定量风险评价法计算时应采用可能储存的危险化学品最大量计算外部安全防护距离

3. 【答案】ABCD

【解析】储存具有火灾危险性危险化学品的仓库,耐火等级、层数、面积及防火间距应符合 GB50016 的要求。

4. 【答案】ACDE

【解析】剧毒化学品、监控化学品、易制毒化学品、易制爆危险化学品,应按规定将储存地点、储存数量、流向及管理的情况报相关部门备案,剧毒化学品以及构成重大危险源的危险化学品,应在专用仓库内单独存放,并实行双人收发、双人保管制度。

5. 【答案】ABDE

【解析】剧毒化学品、监控化学品、易制毒化学品、易制爆危险化学品,应按规定将储存地点、储存数量、流向及管理的情况报相关部门备案,剧毒化学品以及构成重大危险源的危险化学品,应在专用仓库内单独存放,并实行双人收发、双人保管制度。

案例 2

1. 【答案】不符合要求,理由如下:

两座甲醇储罐构成了二级危险化学品重大危险源,对于不涉及爆炸物但涉及有毒气体或易燃气体,且构成

重大危险源的危险化学品生产装置和储存设施,采用定量风险评价。

2. 【答案】(1) 涉及“两重点一重大”的生产装置、储存设施外部安全防护距离不符合国家标准要求。

(2) 化工生产装置未按国家标准要求设置双重电源供电,自动化控制系统未设置不间断电源。

(3) 涉及重点监管危险化工工艺的装置的自动化控制系统、紧急停车系统未投入使用。

(4) 构成一级、二级重大危险源的危险化学品罐区未实现紧急切断功能。

(5) 未制定实施生产安全事故隐患排查治理制度。

(6) 未按国家标准分区分类储存危险化学品,超量、超品种储存危险化学品,相互禁配物质混放混存。

3. 【答案】过氧化反应危险化工工艺的危险特点:

① 过氧化物都含有过氧基(—O—O—),属含能物质,由于过氧键结合力弱,断裂时所需的能量不大,对

热、振动、冲击或摩擦等都极为敏感,极易分解甚至爆炸。

② 过氧化物与有机物、纤维接触时易发生氧化、产生火灾。

③ 反应气相组成容易达到爆炸极限,具有燃爆危险。

4. 【答案】(1) 应配置常规的自动控制系统,对主要反应参数进行集中监控及自动调节(DCS

或 PLC)。

(2) 设置偏离正常值的报警和联锁控制，在非正常条件下有可能超压的反应系统，应设置爆破片和安全阀

等泄放设施。

(3) 设置紧急切断、紧急终止反应、紧急冷却降温等控制设施。

(4) 根据评估建议，设置相应的安全仪表系统。

精准押题联系微信3849178

2022 安全工程师《化工安全》真题答案与解析

一、单项选择题

1. 【答案】B

【解析】高温、高压使可燃气体爆炸极限扩宽，气体物料一旦过氧（亦称透氧），极易在设备和管道内发生爆炸。

2. 【答案】A

【解析】A 错误；不要将氯气管道埋入地下。B 正确；安装阀门或联锁装置以便管道破裂时能有效隔离。C 正确；对 VCM 装置的员工进行氯气泄漏应急培训。D 正确；若 VCM 装置停车时间较长应确保管道中无氯。

3. 【答案】C

【解析】（1）氯化钠（食盐）水溶液电解生产氯气、氢氧化钠、氢气。（2）氯化钾水溶液电解生产氯气、氢氧化钾、氢气。

4. 【答案】D

【解析】氟化钙不可燃，氟化反应属于典型的放热反应，无机氟化工需要微正压条件。

5. 【答案】C

【解析】安全控制的基本要求

- (1) 反应器温度、压力报警与联锁。
- (2) 进料介质流量控制与联锁。
- (3) 反应系统紧急切断进料联锁。
- (4) 料位控制回路。
- (5) 液位控制回路。
- (6) H_2/CO 比例控制与联锁。
- (7) NO/O_2 比例控制与联锁。
- (8) 外取热器蒸汽热水泵联锁。
- (9) 主风流量联锁。
- (10) 可燃和有毒气体检测报警装置。
- (11) 紧急冷却系统。
- (12) 安全泄放系统。

6. 【答案】D

【解析】D 正确；装置停车时，系统内的物料应尽可能倒空、抽净、降温后，送出装置，可燃、有毒气体应排至火炬烧掉，对残存物料的排放，不得就地排放或排入下水道中，退净介质后，才能进行下一步的吹扫置换步骤。

A 错误；控制好降温降量降压的速度。降温降量的速度不宜过快，尤其在高温条件下，温度骤变会造成设备和管道变形、破裂，引起易燃易爆、有毒介质泄漏而发生着火爆炸或人员中毒。

B 错误；设备和管线内没有排净的可燃、有毒液体，一般采用蒸汽或惰性气体进行吹扫。

C 错误；对可燃、有毒气体的置换，大多采用蒸汽、氮气等惰性气体为置换介质，也可采用注水排气法，将可燃、有毒气体排净。

7. 【答案】C

【解析】A 错误；专项环境保护情况，由环保部门组织有关单位对“三废”排放和治理、环境应急预案和应急设施等情况进行检查。B 错误；由生产管理部门组织生产单位检查开工方案、操作规程、工艺标准等开工文件是否审核批准。C 正确；施工完成情况，由施工管理部门和设计管理部门组织施工单位、设计单位、监理单位、生产单位等，对设计的符合性、完

整性、施工质量、特种设备取证等情况进行检查确认。D 错误：由安全和消防部门组织有关单位对劳动保护设施、消防道路、消防气防设施、应急通信、应急预案等情况进行检查。

8. 【答案】C

【解析】氧气含量为 19.5%~21%（体积分数），在富氧环境下不应大于 23.5%（体积分数）。当被测气体或蒸气的爆炸下限大于或等于 4%时，其被测浓度不大于 0.5%（体积分数）。

9. 【答案】A

【解析】B 选项，利用两台或多台起重机械吊运同一重物时应保持同步，各台起重机械所承受的载荷不应超过各自额定起重能力的 80%。C 选项，特级、一级动火安全作业票有效期不应超过 8h；二级动火安全作业票有效期不应超过 72h。D 选项，不得在同一管道上同时进行 2 处及 2 处以上的盲板抽堵作业。

10. 【答案】D

【解析】A 错误：可燃气体和有毒气体检测报警信号和控制单元的故障信号可送至有人值守的消防控制室。B 错误：《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》3.0.1 条，既属于可燃气体又属于有毒气体的单组分气体介质，应设置有毒气体探测器。C 错误：《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》3.0.1 条，可燃气体与有毒气体同时存在的多组分混合气体，泄露时可能同时达到报警设定值，应分别设置有毒气体探测器和可燃气体探测器。

11. 【答案】D

【解析】

安全完整性等级		
安全完整性等级	平均失效概率	减少风险
1	$10^{-2} \sim 10^{-1}$	10~100
2	$10^{-3} \sim 10^{-2}$	100~1000
3	$10^{-4} \sim 10^{-3}$	1000~10000
4	$10^{-5} \sim 10^{-4}$	10000~100000

12. 【答案】D

【解析】A、C 选项错误：爆破片装置适用场合

- (1) 设备操作异常时，压力增加速度过快，安全阀不适用的；
- (2) 设备运行中不允许介质有任何微量泄漏的；
- (3) 介质易产生沉淀物、黏性胶状物等有可能导致安全阀失效的
- (4) 介质腐蚀性较强的。

B 选项错误：超过最小爆破压力但未达到最大爆破压力且未爆破，应立即更换。

D 正确：《爆破片装置安全技术监察规程》（TSGZF003）；B41.1.1 爆破片适用场合；设备运行中不允许介质有任何微量泄露的。

13. 【答案】C

【解析】

A 选项，每周应模拟消防水泵自动控制的条件，自动启动消防水泵运转一次，且应自动记录自动巡检情况，每月应检测记录。

B 选项，每日应对稳压泵的停泵启泵压力和启泵次数等进行检查和记录运行情况。

C 选项，每季度应对消防水泵的出水流量和压力进行一次试验。

D 选项，每月应对气压水罐的压力和有效容积等进行一次检测。

14. 【答案】D

【解析】A 选项正确：接闪杆（网、带）的接地电阻，不宜大于 10Ω。

B 选项正确：钢储罐接地点沿储罐周长的间距，不宜大于 30m，接地电阻不宜大于 10Ω。

C 选项正确：进入液体装卸区的易燃液体输送管道在进入点应接地，接地电阻不应大于 20 Ω 。

D 选项错误：覆土储罐的呼吸阀、量油孔等法兰连接处，应做电气连接并接地，接地电阻不宜大于 10 Ω 。

15. 【答案】C

【解析】A 选项，储罐外部检查的主要内容应包括：（1）罐体检查。（2）罐顶、罐壁测厚检查。（3）配件、附件检查。（4）焊缝检查。（5）防腐、保温（冷）层及防水檐检查。

B 选项，罐体检查。检查罐顶和罐壁是否变形，有无严重的凹陷、鼓包、褶皱及渗漏穿孔。对有保温的储罐，罐体无明显损坏，保温层无渗漏痕迹时，可不拆除保温层进行检查。

C 选项，测厚点宜固定，设有测量标志并编号。

D 选项，若发现保温（冷）层破损严重，应检查罐壁的腐蚀程度。

16. 【答案】A

【解析】《石油库设计规范》8.2.8：当采用上装鹤管向汽车罐车灌装甲 B、乙、丙 A 类液体时，应采用能插到罐车底部的装车鹤管。鹤管内的液体流速，在鹤管口浸没于液体之前不应大于 1m/s，浸没于液体之后不应大于 4.5m/s。

17. 【答案】D

【解析】

A 选项错误，油气收集支管与鹤管的连接法兰处应设置阻火器。

B 选项错误，油气收集系统应设事故紧急排放管，事故紧急排放管可与油气回收装置尾气排放管合并设置，并应设阻火措施。

C 选项错误，在油气回收装置的入口处和油气收集支管上，均应安装切断阀。

D 选项，油气收集系统应采取防止压力超高或过低的措施。

18. 【答案】C

【解析】一般通用性应急装备主要包括：个体防护装备，如呼吸器、护目镜、安全带等；消防装备，如灭火器、消防锹等；通信装备，如固定电话、移动电话、对讲机等；报警装备，如手摇式报警、电铃式报警等装备。特殊专业性应急装备因专业不同而各不相同，可分为消防装备、危险品泄漏控制装备、专用通信装备、医疗装备、电力抢险装备等：（9）专用通信装备，如卫星电话、车载电话等。

19. 【答案】D

【解析】酸性气体或蒸汽采用 E 型滤毒罐，氨气属于碱性气体故可排除 AC。《危险化学品单位应急救援物资配备要求》作业场所救援物资配备要求应配备正压式空气呼吸器（2 套），选 D。

20. 【答案】D

【解析】A 选项错误，连锁保护系统软件和应用软件至少有两套备份，并异地妥善保管。B 选项错误，为杜绝误操作，在进行解除或恢复连锁回路的作业时，必须实行监护操作，作业人员在操作过程中应与工艺操作人员保持密切联系。C 选项错误，新更换的元件、仪表、设备必须经过检验、标定之后方可装入系统，连锁保护系统检修后必须进行联校。D 选项正确，连锁保护系统应建立设备档案，记录连锁保护系统的全寿命运行过程信息。

二、案例分析题

案例 1

1. 【答案】C

【解析】HCL（无水）；压力下气体，引起灼伤，对水生生物毒性大，吸入中毒。故 C 标签（氧化剂）不适用。

2. 【答案】C

【解析】压力容器及管道应保证设备正压，防止外部空气窜入设备内导致二次事故；电解槽阴极侧着火应首先将电解槽切除，保证设备微正压条件完成灭火（实际生产中可设置惰性气体保护系统）；氯化氢的最高允许浓度为 $7.5\text{mg}/\text{m}^3$ ；电解厂房必须安装防雷装置，接地电阻应小于 4Ω 。

3. 【答案】BCDE

【解析】A 选项错误，气动砂轮机打磨属于动火作业，存在火灾爆炸风险。

4. 【答案】BCE

【解析】参照规范《化工企业变更管理实施规范》。

5. 【答案】AC

【解析】有毒气体探测器宜采用带有一体化的声、光警报器，参考规范中国石化安《2018》232 号文《中国石化安全设施管理办法》；氯气探测器的报警设定值应按照职业接触限制的 100% 确定一级报警设定值；一级报警信号启动声光警报器、二级报警信号启动联动控制的连锁系统。

案例 2

1. 【答案】（一）破乳剂车间

（1）破乳剂车间核心工艺为聚合工艺，属于典型的放热反应原料具有燃爆特性具有热失控的危险性，易导致火灾、其他爆炸；

（2）环氧丙烷、甲醇、甲苯存在毒性，长期接触易导致作业人员中毒、窒息和靶器官毒性伤害；

（3）反应釜属于压力容器，具有超压爆炸（容器爆炸）的危险性，爆炸碎片易导致飞出物打击伤人。此外，内部介质外泄易导致二次伤害。

（二）环氧乙烷储罐

同理，火灾、其他爆炸、容器爆炸、中毒和窒息、其他伤害。

2. 【答案】（1）反应釜温度和压力的报警和连锁。

（2）紧急冷却系统。

（3）紧急切断系统。

（4）紧急加入反应终止剂系统。

（5）搅拌的稳定控制和连锁系统。

（6）料仓静电消除、可燃气体置换系统，可燃和有毒气体检测报警装置。

（7）高压聚合反应釜设有防爆墙和泄爆面等。

将聚合反应釜内温度、压力与釜内搅拌电流、聚合单体流量、引发剂加入量、聚合反应釜夹套冷却水进水阀形成连锁关系，在聚合反应釜处设立紧急停车系统当反应超温、搅拌失效或冷却失效时，能及时加入聚合反应终止剂。

3. 【答案】（1）申请，提交设计变更申请表，专人进行管理。

（2）审批，变更申请表应逐级上报企业主管部门，由管理权限报主管负责人审批。

（3）实施，变更批准后，由企业主管部门实施。

（4）验收，企业主管部门对变更实施情况进行验收形成报告，及时通知相关部门和人员。

4. 【答案】公司安排生产管理部门组织检查装置区施工临时设施拆除“三查四定”、公共系统准备，施工完成，开工方案和操作规程的审核批准等情况。

（1）施工完成情况，由施工管理部门和设计管理部门组织施工单位、设计单位、监理单位、生产单位等，对设计的符合性、完整性、施工质量、特种设备取证等情况进行检查确认。

（2）生产单位准备情况，由生产管理部门组织生产单位检查开工方案、操作规程、工艺标准等开工文件是否审核批准，检查操作人员是否培训考核合格，检查原材料、助剂等是否准备到位等。

(3) 安全仪表、电气系统调校情况，由设备管理部门组织仪表、电气等单位对仪表联锁、报警、电气保护、电气安全、机泵试运情况进行检查。

(4) 公共系统准备情况，由生产管理部门组织有关单位对原材料和水电气风供应、产品和中间产品储存、火炬排放系统等进行检查。

(5) 专项安全消防情况，由安全和消防部门组织有关单位对劳动保护设施、消防道路、消防气防设施、应急通信、应急预案等情况进行检查。

(6) 专项环境保护情况，由环保部门组织有关单位对“三废”排放和治理、环境应急预案和应急设施等情况进行检查。

案例 3

1. 【答案】(1) 通气孔

(2) 静电导出装置

(3) 防转钢绳

(4) 自动通气阀

(5) 浮盘支柱

(6) 扩散管

(7) 密封装置及二次密封装置

2. 【答案】(1) 安全技术交底不到位，D 公司作业负责人需要对作业人员进行安全技术交底。

(2) 气体分析标准不符合要求，应针对受限空间内的爆炸性介质、毒性介质和氧含量分别监测分析。

(3) 暂停作业期间关闭风机不符合要求，暂停作业期间应保证作业面的持续送风。

(4) 暂停作业长达 1.5h，重新进入作业面未进行气体分析不符合要求，暂停作业 1.0h 应重新进行气体分析。

(5) 自行进入作业面未经监护人同意不对，作业期间安全监护人不应擅自离岗、作业前经过作业监护人的检查同意后，作业人员需佩戴合适的防护用具进入作业面。

3. 【答案】(1) 系统隔离不到位，仅利用盲板隔断且阀门存在严重内漏导致氮气窜入作业面。

(2) 系统风机未及时启动、防护用具配置不到位，监护人不在作业面未及时叫停作业。

(3) 应急物资配置不足，延误救援。

(4) 作业前的隐患辨识不力未确定作业面存在的安全隐患。

(5) 作业方案、应急处置方案和紧急工况处置方案未制定（执行不力），未及时注意到作业面异常。

(6) 教育培训（安全技术交底）不满足要求，人员安全隐患意识较差。

4. 【答案】

企业规模	危险化学品重大危险源级别			
	一级危险化学品重大危险源	二级危险化学品重大危险源	三级危险化学品重大危险源	四级危险化学品重大危险源
从业人数 300 人以下或营业收入 2000 万元以下	第二类危险化学品单位	第三类危险化学品单位	第三类危险化学品单位	第三类危险化学品单位
从业人数 300 人以上 1000 人以下或营业收入 2000 万元以上	第二类危险化学品单位	第二类危险化学品单位	第二类危险化学品单位	第三类危险化学品单位

40000 万元以下				
从业人数 1000 人以上或营业收入 40000 万元以上	第一类危险化学品单位	第二类危险化学品单位	第二类危险化学品单位	第二类危险化学品单位
注 1：表汇所称的“以上”包括本数，所称的“以下”不包括本数。				
注 2：没有危险化学品重大危险源的危险化学品单位可作为第三类危险化学品单位。				

第二类危险化学品单位。

ABC 干粉灭火器、消防沙、灭火毯、隔离式呼吸用具、隔离式防护服、安全绳、安全带、安全帽、生命体征探测器、有毒气体探测器、可燃气体探测器、医疗急救箱、通信联络设备、应急照明设备、洗消设备和破拆工具。

案例 4

1. 【答案】坚持严格准入，严禁不符合安全生产标准规范和成熟工艺的危险化学品建设项目入园。

(1) A 公司不符合入园条件，A 公司未通过安全设计诊断，属于高安全风险。

(2) B、C 公司不符合入园条件，B、C 公司未开展反应安全风险评估，属于重大事故隐患。

2. 【答案】(1) 一级防护目标：150 人的员工倒班宿舍楼；120 人的园区管委会办公楼

(2) 二级防护目标：3000m² 的综合超市；电信邮政储蓄网点

(3) 三级防护目标：加油加气站

3. 【答案】(1) 将企业设备、管道重新进行平面布置，使其具有足够的防火间距；

(2) 将控制室与加热炉之间的净距增加至 10m 以上，使其满足防火要求；

(3) 次要道路上的管廊净空不应小于 4.5m，主要道路管廊高度不应小于 6.0m。增加管廊的净高，使其符合要求；

(4) 穿过道路的埋地管道埋深应增加至 750mm。

(5) 可燃气体的凝结液不得直接排放至生产污水管道。

(6) 甲类厂房内严禁设置控制室，将甲醇原料预处理车间内的非抗爆外操室移出。

(7) 涉及重大危险源的企业应完成“双重预防机制”的建立。

4. 【答案】(1) 判断生产装置和储存设施是否涉及爆炸物，该园区涉及爆炸物的，应采用事故后果法确定外部防护距离。

(2) 不涉及爆炸物的装置或设施，该园区涉及有毒气体或易燃气体的，如设计最大量与其临界量比值之和大于或等于 1 的，应采用定量风险评价法确定外部防护距离。

(3) 该园区涉及有毒气体或易燃气体的，如设计最大量与其临界量比值之和小于 1 的，执行相关标准规范有关距离的要求。

5. 【答案】“双重预防机制”具体指：

(1) 安全风险：按照《化工园区安全风险排查治理检查表》对化工园区进行评分，根据评分将安全风险分为高安全风险、较高安全风险、一般安全风险和较低安全风险四类，进行安全风险分级管控。

(2) 事故隐患：企业是安全风险隐患排查治理的主体，要逐级落实安全风险隐患排查治理责任，对安全风险全面管控，对事故隐患治理实行闭环管理，保证安全生产。

企业隐患排查内容：

(1) 安全领导能力；

(2) 安全生产责任制；

(3) 岗位安全教育和操作技能培训；

(4) 安全生产信息管理；

- (5) 安全风险管理；
- (6) 设计管理；
- (7) 试生产管理；
- (8) 装置运行安全管理；
- (9) 设备设施完好性；
- (10) 作业许可管理；
- (11) 承包商管理；
- (12) 变更管理；
- (13) 应急管理；
- (14) 安全事故事件管理。

精准押题联系微信3849178

唯一联系微信3849178

1. 【答案】D

【解析】根据《危险货物分类和品名编号》(GB6944)，第2类气体分为3个项别，即易燃气体、非易燃无毒气体、毒性气体。

2. 【答案】C

【解析】A选项中，当一种危险化学品具有一种以上的危险性时，应用主标志表示主要危险性类别，并用副标志来表示重要的其他的危险性类别。B选项中，根据《化学品分类和标签规范》(GB3000.2~3000.29)，选择不同类别危险化学品的信号词。D选项中，需用中文和英文分别标明化学品的化学名称或通用名称。

3. 【答案】A

【解析】管理变更主要包括人员、供应商和承包商、管理机构、管理职责、管理制度和标准发生变化等。

4. 【答案】D

【解析】过氧化工艺重点监控参数：

- (1) 过氧化反应釜的温度。
- (2) pH。
- (3) 过氧化反应釜内搅拌速率。
- (4) (过)氧化剂流量。
- (5) 参加反应物质的配料比。
- (6) 过氧化物浓度。
- (7) 气相氧含量等。

5. 【答案】A

【解析】对于反应工艺危险度为3级的工艺过程，在配置常规自动控制系统，对主要反应参数进行集中监控及自动调节，设置偏离正常值的报警和联锁控制，以及设置爆破片和安全阀等泄放设施的基础上，还要设置紧急切断、紧急终止反应、紧急冷却降温等控制设施。根据评估建议，设置相应的安全仪表系统。

6. 【答案】B

【解析】使用于经常超压或温度波动较大场合的被保护承压设备，不应单独使用爆破片安全装置作为超压泄放装置，故A选项、C选项错误。《爆破片安全装置第2部分：应用、选择与安装》(GB567.2)中，不建议脱落型爆破片与安全阀串联使用，故D选项错误。

7. 【答案】B

【解析】A选项，盲板抽堵结束后，由施工单位和生产车间的专人共同确认。C选项，盲板抽堵作业前，施工单位负责人要向作业人员进行作业程序和安全措施的交底，并指派监护人。D选项，生产单位负责人与施工单位负责人对作业程序和安全措施进行确认后，方可签发《盲板抽堵作业许可证》。

8. 【答案】B

【解析】需要获得权威机构认证的是传感器和最终执行元件。

9. 【答案】A

【解析】连锁系统保护的变更，必须由使用单位提出并办理审批。

10. 【答案】C

【解析】爆炸性环境使用的电气设备与爆炸危险物质的分类相对应，被分为I类、II类、III类。用于煤矿有甲烷的爆炸性环境中的I类设备EPL分为Ma、Mb两级。用于爆炸性气体环境的II类设备的EPL分为Ga、Gb、Gc三级。用于爆炸性粉尘环境的II类设备的EPL分为Da、Db、De三级。

11. 【答案】C

【解析】降低物料移动中的摩擦速度或液体物料在管道中的流速等工作参数，可限制静电的产生。对于液体物料的输送，主要是通过控制流速来限制静电的产生。

12. 【答案】D

【解析】A选项，可燃气体和液体管道不应穿过防火墙，其他管道若必须穿过时，应用非燃烧材料将管道四周缝隙填塞紧密。B选项，防火墙内不应设置通风排气管道。C选项，有爆炸危险的甲、乙类厂房应设置泄压装置，构成薄弱环节，一旦爆炸发生时，这些薄弱部位首先遭受破坏，瞬时把大量气体和热量泄入大气，削弱爆炸威力的升级，从而减轻承重结构受到的爆炸压力，避免造成倒塌破坏。

13. 【答案】C

【解析】不能够用水扑救的火灾包括以下几种：

- (1) 一般情况下不能用水扑救带电物体火灾。
- (2) 不能用水扑救遇水易燃品和金属(铜粉、铝粉、镁粉、锌粉等)火灾。
- (3) 不能用水扑救高温物体火灾。
- (4) 不能用直流水扑救浓硫酸、浓硝酸和盐酸火灾和可燃粉尘(如面粉、煤粉、糖粉)聚集处的火灾。
- (5) 贵重设备、精密仪器、图书、档案火灾和遇水可风化的物品火灾不能用水扑救，因为易引起水渍损失，损坏设备。
- (6) 非水溶性可燃液体的火灾，原则上不能用水扑救，但原油、重油可以用雾状水流扑救。

14. 【答案】A

【解析】液压安全阀是为提高储罐更大安全使用性能的重要附件，它的工作压力比机械呼吸阀要高出5%~10%。

15. 【答案】B

【解析】装置开停工吹扫瓦斯管线，严禁向柜内吹扫，禁止蒸汽进入气柜内。

16. 【答案】C

【解析】重油罐车可用蒸汽蒸洗与吹扫，也可用高压水冲刷，然后用锯末、木刷等工具刮、擦和刷。

17. 【答案】C

【解析】A选项，根据《危险货物运输包装类别划分方法》(GB/T15098)规定，除了爆炸品、气体、有机过氧化物和自反应物质、感染性物质、放射性物质、杂项危险物质和物品及净质量大于400kg和容积大于450L的包装外，其他危险货物按其内装物的危险程度将包装划分为I类、II类和III类。B选项，货物具有两种以上危险性时，其包装类别须按级别高的确定。D选项，对重复使用的危险化学品包装物、容器，使用单位在重复使用前应当进行检查；发现存在安全隐患的，应当维修或者更换。

18. 【答案】C

【解析】A选项，LOPA分析是HAZOP分析的继续，是对HAZOP分析结果的丰富和补充。B选项，SIL分析是对LOPA分析结果的验证，HAZOP分析、LOPA分析是SIL分析的前期准备工作。D选项，LOPA分析方法的基本特点是基于事故场景进行风险研究，是一种半定量风险分析及评估方法。

19. 【答案】D

【解析】管道工程的压力试验包括替代试验、液压试验、气压试验，压力容器的耐压试验包括液压试验、气压试验、气液组合压力试验。

20. 【答案】C

【解析】根据《生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则》(GB/T29639)，现场处置方案中，应急处置包括但不限于下列内容：

(1) 事故应急处置程序。根据可能发生的事故及现场情况，明确事故报警、各项应急措施启动、应急救护人员的引导、事故扩大及同生产经营单位应急预案的衔接程序。

(2) 现场应急处置措施。针对可能发生的事故从人员救护、工艺操作、事故控制、消防、现场恢复等方面制定明确的应急处置措施。

(3) 明确报警负责人以及报警电话及上级管理部门、相关应急救援单位联络方式和联系人员，事故报告基本要求和内容。

二、不定项选择题（案例）

案例 1

1. 【答案】E

【解析】根据《危险化学品目录(2015版)实施指南(试行)》(安监总厅管三[2015]80号)，氨的危险性类别为：易燃气体，类别 2；加压气体；急性毒性-吸入，类别 3；皮肤腐蚀、刺激，类别 1B；严重眼损伤/眼刺激，类别 1；危害水生环境-急性危害，类别 1。

2. 【答案】B

【解析】根据《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218)，危险化学品储罐以及其他容器、设备或仓储区的危险化学品的实际存在量按设计最大量确定。甲醇罐区， $100/500 < 1$ ，不是重大危险源；液氨罐区， $30/10 > 1$ ，是重大危险源。故 A 选项正确，B 选项错误。生产单元、储存单元内存在的危险化学品，为多品种时， $S=q_1/Q_1+q_2/Q_2+\dots+q_n/Q_n$ ，则该公司生产装置 $S=10/20+0.2/5+0.6/5+2.5/500+3.6/10=1.0248 > 1$ ，是重大危险源。故 C 选项正确。重大危险源的分级指标：采用单元内各种危险化学品实际存在量与其相对应的临界量比值，经校正系数校正后的比值之和 R 作为分级指标。此题目中未给出危险化学品重大危险源厂区外暴露人员的校正系数和每种危险化学品相对应的校正系数，故无法判定重大危险源的级别，D 选项正确。用于储存危险化学品的储罐或仓库组成的相对独立的区域，储罐区以罐区防火堤为界限划分独立的单元，故 E 选项正确。

3. 【答案】ABC

【解析】合成氨工艺应重点监控的单元：合成塔、压缩机、氨储存系统。

4. 【答案】ADE

【解析】压缩机运行的安全措施主要有：将压缩机温度、压力、入口分离器液位与供电系统形成连锁；在压缩机可能发生跑冒滴漏的部位设置可燃气体、有毒气体检测报警器；定期检查压缩机腐蚀、磨损及设备异常情况，防止事故发生等。

5. 【答案】ABDE

【解析】制定开停工方案时，风险识别和对策措施有：明确物料及公共系统的隔离措施和状态，对于联合装置不同步开停工或未退料设备，要有防止物料互串的隔离和防范措施；制定吹扫过程中防止吹出物伤人和烫伤的措施，开工试压过程中防止超压的措施，试验压力的检测不能少于两块压力表；如果进行爆破吹扫、打靶吹扫，要制定专项安全措施等。对可燃、有毒气体的置换，大多采用蒸汽、氮气等惰性气体来置换介质，也可采用注水排气法将可燃、有毒气体排净。

案例 2

1. Y 公司在应急管理方面应满足的要求：

- (1) 编制危险化学品事故应急预案并报有关部门备案，定期进行演练。
- (2) 建立应急救援组织或者明确救援人员。
- (3) 配备必要的应急救援器材、设备设施和物资并保证完好备用。
- (4) 设立气体防护站。

(5) 配备至少两套以上全封闭防化服。

2. Y 公司光气生产过程中可能发生的事故类别有：火灾、中毒和窒息、灼烫、容器爆炸、触电、高处坠落等。

事故的主要致害物有：光气、氯气、一氧化碳、氯化氢、爆炸碎片、高温介质。

3. 重点监控单元：光气化反应釜和光气储运单元。

重点监控工艺参数有：①反应釜温度、压力等；②光气进料速度；③反应物质的配料比；④一氧化碳、氯气含水量；⑤冷却系统中冷却介质的温度、压力、流量等。

4. 现场处置方案的主要内容有：事故风险描述、应急工作职责和应急处置。

现场处置过程中的主要注意事项有：①报警时需说明光气泄漏地点、泄漏量和人员伤亡情况；②疏散人员应撤离至泄漏点上风口；③救援人员应佩戴自给式空气呼吸器，穿戴全封闭防化服，保持通信畅通等。

案例 3

1. 该起事故类别：其他爆炸。

事故等级：一般事故。

2. 该起事故的直接原因：焊工张某在焊接泡沫线短节时引起甲醇储罐发生爆炸。

间接原因：①作业前未进行清罐、吹扫；②现场情况未核实就签发动火作业票；③动火作业前未进行气体分析；④泡沫线未按规定加装盲板；⑤未安排人员进行现场监护；⑥张某持有的焊工作业证过期；⑦未制定技改方案即实施技改作业；⑧D 公司和 F 公司安全意识淡薄、安全管理不到位。

3. D 公司承包商管理可能存在的主要问题：

- (1) 没有审查承包商施工方案。
- (2) 没有进行安全技术交底。
- (3) 对承包商员工没有进行安全教育。
- (4) 未对作业现场进行监护。
- (5) 没有对承包商特种作业人员资质进行审查。

4. 甲醇储罐日常安全检查的主要内容：

- (1) 呼吸阀、阻火器等安全附件。
- (2) 罐壁防腐情况。
- (3) 罐区防火堤和消防设施。
- (4) 监测报警装置。
- (5) 防雷、防静电设施。
- (6) 储罐基础。

案例 4

1. 甲公司的特种设备包括：锅炉，液化烃球罐，反应器，压力管道，3t 行车，叉车。

2. 最长工作日数为 30 个工作日。

理由：《建设项目安全设施“三同时”监督管理办法》规定，自受理之日起 20 个工作日内作出是否批准的决定，并书面告知申请人。20 个工作日内不能作出决定的，经本部门负责人批准，可以延长 10 个工作日。

3. 甲公司罐区安全管理的主要内容包括：储罐使用、现场操作、检维修；安全标识、安全警示标志；安全设施管理；安全检查、隐患排查与治理；个体防护；安全教育培训；重大危险源和应急管理。

4. 05 号罐检修准备和作业过程中存在的错误：

- (1) 未对与罐体相连的蒸汽线、氮封线等加盲板隔离。
 - (2) 未对橡胶密封囊内的汽油进行清理。
 - (3) 人孔附近采样代表性不够。
 - (4) 未对储罐重新进行蒸汽吹扫和氮气置换。
 - (5) 罐内作业使用非防爆电气设备。
 - (6) 未办理受限空间作业票、动火作业票和临时用电作业票。
 - (7) 未安排现场监护人员。
 - (8) 没有进行风险辨识。
 - (9) 未向承包商进行安全交底。
5. 甲公司储运部应建立的主要操作规程：
- (1) 罐区装卸作业操作规程。
 - (2) 罐区机泵操作规程。
 - (3) 倒罐及流程切换作业规程。
 - (4) 储罐清洗作业规程。
 - (5) 罐区检维修作业规程。
 - (6) 油品取样分析作业规程。
 - (7) 储罐防腐蚀作业规程。

精准押题联系微信3849178

唯一联系微信3849178