



РЕПУБЛИКА БЪЛГАРИЯ
Министър на образованието и науката

ЗА П О В Е Д

№ РД 09 – 4899/08.12.2021 г.

На основание чл. 36, ал. 2 от Закона за професионалното образование и обучение, във връзка с чл. 2, ал. 1 и 2 от Наредба № 1 от 19.02.2020 г. за организацията и провеждането на изпитите за придобиване на професионална квалификация, при спазване изискванията на чл. 66, ал. 1 и 2 от Административнопроцесуалния кодекс

У Т В Ъ Р Ж Д А В А М

Национална изпитна програма за провеждане на държавен изпит за придобиване на втора степен на професионална квалификация за специалност код **5240601** „Технология на неорганичните вещества“ от професия код **524060** „Химик-оператор“ от професионално направление код **524** „Химични продукти и технологии“ съгласно приложението.

X

АКАД. НИКОЛАЙ ДЕНКОВ
Министър на образованието и науката

Приложение

МИНИСТЕРСТВО НА ОБРАЗОВАНИЕТО И НАУКАТА

НАЦИОНАЛНА ИЗПИТНА ПРОГРАМА

**ЗА ПРОВЕЖДАНЕ НА
ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ ЗА ПРИДОБИВАНЕ
НА ВТОРА СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА КВАЛИФИКАЦИЯ**

	Код по СПОО	Наименование
Професионално направление	524	Химични продукти и технологии
Професия	524060	Химик-оператор
Специалност	5240601	Технология на неорганичните вещества

Утвърдена със Заповед № РД 09 - 4899/08.12.2021 г.

София, 2021 г.

I. ЦЕЛ НА ИЗПИТНАТА ПРОГРАМА

Националната изпитна програма е предназначена за провеждане на държавния изпит за придобиване на **втора** степен на професионална квалификация по специалност код **5240601 „Технология на неорганичните вещества“**, професия код **524060 „Химик-оператор“** от Списъка на професиите за професионално образование и обучение по чл. 6 от Закона за професионалното образование и обучение.

Целта на настоящата изпитна програма е да определи единни критерии за оценка на професионалните компетентности на обучаваните, изискващи се за придобиване на втора степен по изучаваната професия **„Химик–оператор“**, специалност **„Технология на неорганичните вещества“**.

Националната изпитна програма е разработена във връзка с чл. 36 от Закона за професионалното образование и обучение (ЗПОО) и чл. 2, ал. 1 и 2 от Наредба № 1 от 19.02.2020 г. за организацията и провеждането на изпитите за придобиване на професионална квалификация.

II. ОБЯСНИТЕЛНИ БЕЛЕЖКИ

Националната изпитна програма включва:

- за частта по теория на професията – осемнадесет изпитни теми с кратко описание на учебното съдържание по всяка тема и указание за разработване на писмен тест по всяка изпитна тема;
- за частта по практика на професията - указание за съдържанието на индивидуалните задания;
- критериите за оценяване на резултатите от обучението;
- система за оценяване;
- препоръчителна литература.
- Приложения:
 - а. Примерен изпитен билет;
 - б. Примерно индивидуално задание;
 - в. Примерно указание за разработване на писмен тест.

Държавният изпит – част по теория на професията, се провежда като писмен изпит по една и съща изпитна тема за учениците и/или за обучаваните за дадено училище или обучаваща институция.

Училището/обучаващата институция въз основа на писмено заявено желание на обучаемите по чл. 3, ал. 11 от Наредба № 1 от 19.02.2020 г. за организацията и провеждането

на изпитите за придобиване на професионална квалификация може да организира провеждането на държавния изпит – част по теория на професията като писмен тест.

С изпитната тема или изпитния тест се проверява задължителното за усвояване и контрол учебно съдържание на равнища „Знание“, „Разбиране“ и „Приложение“, като броят и равнището на всяка задача се определят към критериите за оценка за всяка изпитна тема.

При избран от училището/обучаващата институция вариант на провеждане на изпита с писмен тест въз основа на критериите за оценка към всяка изпитна тема се съставят тестовите задачи.

Всяка тестова задача задължително съдържа глагол (при възможност започва с глагол), изразяващ действието, което трябва да извърши обучаваният, и показващ равнището по таксономията на Блум, еталона на верния отговор и ключ за оценяване - пълния отговор за който се получават максимален брой точки съобразно равнището на задачата, определени в таблицата за критериите за оценка на всяка изпитна тема.

Към всеки тест се разработва:

1. Указание за работа, която включва:

- целта на теста - какви знания и умения се оценяват с него;
- представяне и описание на теста - брой задачи, типология (задачи със свободен отговор; задачи за допълване/съотнасяне; задачи с избран отговор) и начин на работа с тях;
- продължителност на работа с теста;
- начин на оценяване на резултатите от теста.

2. Методически указания за комисията за подготовка и оценяване на изпита – част по теория на професията.

Всеки член на комисията за подготовка и оценяване на изпита – част по теория на професията получава тестовите задачи, еталона на верния отговор и ключ за оценяване.

За оценката на писмена работа по изпитна тема комисията за подготовка и оценяване на изпита – част по теория на професията, назначена със заповед на директора на училището/ръководителя на обучаващата институция, определя за всеки критерий конкретни показатели, чрез които да се диференцира определеният брой присъдени точки.

За оценката на писмения тест комисията използва еталона на верния отговор и ключ за оценяване.

Чрез държавния изпит – част по практика на професията и специалността, се проверяват и оценяват професионалните умения и компетентности на обучаваните, отговарящи на **втора** степен на професионална квалификация. Изпитът се провежда по

индивидуални задания и критерии за оценяване, изготвени от комисията за провеждане и оценяване на изпита - част по практика на професията. Броят на изготвените задания трябва да бъде поне с един повече от броя на явяващите се в деня на изпита.

III. ИЗПИТНИ ТЕМИ

Изпитна тема № 1: Основни закономерности в неорганичната химичната технология

Приложение на химичните закони в неорганичната химична технология – скорост на химичните реакции и химично равновесие. Класификация на технологичните процеси въз основа на закономерностите и времето на протичането им. Основни апарати в химичната технология. Видове схеми на химико-технологични процеси. Технологичен режим. Основни процеси в неорганичните производства - каталитични, високотемпературни, хомогенни, хетерогенни и приложението им в неорганичните производства. Изисквания за здравословни и безопасни условия на труд в неорганичните химични технологии.

Критерии за оценяване на изпитна тема № 1	Максимален брой точки
1. Обяснява приложението на химичните закони в неорганичната химичната технология – скорост на химичните реакции и химично равновесие.	20
2. Посочва основни апарати, използвани в неорганичната химичната технология и обяснява предназначението им.	20
3. Класифицира технологичните процеси въз основа на закономерностите и времето на протичането им. Обяснява същността и приложението на механичните, топлинните, масообменните, периодичните и непрекъснатите процеси.	10
4. Посочва видовете схеми за химико-технологични процеси и изяснява понятието „технологичен режим“.	20
5. Описва същността и условията за протичане на каталитичните, високотемпературните, хомогенните и хетерогенни процесите и обяснява тяхното приложение в неорганичните производства.	20
6. Познава и обобщава основните нормативни разпоредби за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд в неорганичните химични технологии.	10
Общ брой точки:	100

Изпитна тема № 2: Суровини и енергийни източници за производство на неорганични химични продукти

Определение за суровина. Видове суровини. Първична обработка на суровините и използвани машини и съоръжения. Цел и същност на обогатяване на суровините. Гравитационно и електромагнитно обогатяване. Флотация. Блок-схема за преработка на суровините. Видове енергии, използвани в неорганичната химическа промишленост. Задължителни и безопасни условия на труд при преработка и обогатяване на суровините за неорганични химични производства.

Дидактически материали: *схема на флотационна машина с пневматично разбъркване.*

Критерии за оценяване на изпитна тема № 2	Максимален брой точки
1. Дефинира понятието „суровина“, класифицира суровините и обяснява методите за предварителна им подготовката с използваните за целта машини и съоръжения.	10
2. Описва целта и обяснява същността на методите гравитационно и електромагнитно обогатяване.	30
3. Обяснява процеса флотация и схемата на флотационна машина с механично и пневматично разбъркване.	20
4. Съставя блок-схема за преработка на суровини за производство на неорганични химични продукти.	10
5. Класифицира видовете енергии, използвани в химическата промишленост.	20
6. Познава и обобщава основните нормативни разпоредби за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд при преработка и обогатяване на суровини.	10
Общ брой точки:	100

Изпитна тема № 3: Водата - суровина за неорганични химични производства

Видове води според потреблението им. Приложение на водата. Твърдост на водата. Технологични изисквания към водите, използвани в различни неорганични производства. Видове отпадни води. Основни съоръжения и апарати за пречистване на отпадни води и използването им в неорганичните химични производства. Изисквания на здравословните и безопасни условия на труд при обработка на водата за промишлени нужди.

Критерии за оценяване на изпитна тема № 3	Максимален брой точки
1. Класифицира водите според потреблението им.	10
2. Посочва и обобщава разнообразното приложение на водата в неорганичните химични производства.	20
3. Дефинира понятието твърдост на водата.	10
4. Посочва и обяснява основните технологични изисквания към качествата на водата за неорганичната промишленост.	20
5. Класифицира видовете отпадни води. Посочва основните съоръжения и апарати за нейното пречистване и използване в неорганичните химични производства.	30
6. Познава и обобщава основните нормативни разпоредби за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд при обработване на води за промишлени нужди.	10
Общ брой точки:	100

Изпитна тема № 4: Пречистване на отпадни води

Методи за пречистване на отпадни води. Технологични изисквания към водата за промишлеността. Пречистване на водата от механични, физикохимични и биологични примеси. Съставяне на блок-схема за пречистване на отпадна вода. Екологични проблеми. Изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при пречистване на отпадъчни води.

Дидактически материали: *схема за варо-содово омекотяване на водата.*

Критерии за оценяване на изпитна тема № 4	Максимален брой точки
1. Изброява методите за пречистване на отпадни води.	10
2. Разглежда технологичните изисквания към промишлената вода. Обяснява процесите за механично и физикохимично пречистване на отпадни води.	30
3. Обяснява методите и процесите за биологично пречистване на отпадни води.	20
4. Съставя блок-схема за пречистване на отпадни води.	10
5. Посочва и обобщава екологичните проблеми, съпровождащи пречистването на отпадни води.	20
6. Познава и обобщава основните нормативни разпоредби за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд при обработване на отпадни води.	10
Общ брой точки:	100

Изпитна тема № 5: Приложение, свойства, суровини и методи за производство на сярна киселина

Приложение на сярната киселина в различни отрасли на химическата промишленост. Свойства на сярната киселина. Методи и суровини за производство на сярна киселина. Последователност и химизъм на производствените етапи. Екологични проблеми, възникващи от технологичния процес. Изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при производство на сярна киселина.

Дидактически материали: *схема на пещ за пържене на пирита в „кипящ слой“.*

Критерии за оценяване на изпитна тема № 5	Максимален брой точки
1. Посочва приложението и обяснява свойствата на сярната киселина. Посочва методите и видовете суровини за нейното производство.	10
2. Проследява етапите на пържене на пирит и обяснява физикохимичната характеристика на процеса.	30
3. Обяснява устройството и принципа на действие на пещ с „кипящ слой“.	20
4. Описва апарати използвани за пречистване на пържилния газ от прах и вредни за катализатора примеси.	20
5. Посочва и обобщава екологичните проблеми, съпровождащи протичането на процесите.	10
6. Познава и обобщава основните нормативни разпоредби за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд при пържене на пирита и при работа в цеха за пречистване на получения серен диоксид.	10
Общ брой точки:	100

Изпитна тема № 6: Контактния метод на производство на сярна киселина

Физикохимична характеристика на окисление на серен диоксид до серен триоксид и процеса абсорбция. Химизъм на процесите окисление и абсорбция. Устройство и принцип на действие на контактен апарат и абсорбционно отделение. Екологични проблеми, съпровождащи производството на сярна киселина. Изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при производство на сярна киселина по контактен метод.

Дидактически материали: *схема на Контактен апарат, схема на абсорбционно отделение.*

Критерии за оценяване на изпитна тема № 6	Максимален брой точки
1. Обяснява физикохимичната характеристика на окисление на серен диоксид до серен триоксид.	20
2. Разчита и обяснява принципа на действие на контактен апарат.	20
3. Обяснява физико-химичната характеристика на процеса абсорбция.	20
4. Разчита и обяснява принципна схема на абсорбционното отделение и факторите, влияещи върху ефективността му.	20
5. Посочва и обобщава екологичните проблеми, съпровождащи производството на сярна киселина.	10
6. Познава и обобщава основните нормативни разпоредби за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд при производство на сярна киселина по контактен метод..	10
Общ брой точки:	100

Изпитна тема № 7: Конверсионен метод за получаване на азот-водородна смес

Приложение и суровини за производство на амоняк. Свойства на амоняка. Методи за получаване на свързан азот - физикохимична характеристика на процеса дълбоко охлаждане. Устройство и действие на колона с двукратна ректификация. Процеси, протичащи при конверсионния метод на производство на азот-водородна смес. Методи за получаване на водород от метан. Екологични проблеми, съпътстващи получаването на азот-водородна смес. Изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при подготовка на суровините за синтез на амоняк.

Дидактически материали: *схема на колона с двукратна ректификация за разделяне на втечнения въздух.*

Критерии за оценяване на изпитна тема № 7	Максимален брой точки
1. Посочва приложението, описва свойствата и изброява суровините за производство на амоняк.	10
2. Обяснява методите за получаване на свързан азот и физикохимичния характер на процеса за разделяне на газови смеси чрез дълбоко охлаждане (ректификация на втечнени газове).	20
3. Описва устройството и обяснява действието на колона с двукратна ректификация за разделяне на втечнения въздух и получаване на азот и кислород.	30
4. Посочва и обяснява протичащите процеси при производство на азот-водородна смес по конверсионния метод.	20

5. Посочва и обобщава екологичните проблеми, съпътстващи получаването на азот-водородна смес.	10
6. Познава и обобщава основните нормативни разпоредби за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд при подготовка на суровините за синтез на амоняк.	10
Общ брой точки:	100

Изпитна тема № 8: Синтез на амоняк

Физикохимични основи на амонячния синтез. Сравнителна характеристика на катализатори за синтез на амоняк. Класификация на системите за синтез на амоняк. Технологична схема при средно налягане и основни апарати. Екологични проблеми, съпътстващи синтеза на амоняк. Изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при синтез на амоняк.

Дидактически материали: *схема на инсталация работеща при средно налягане.*

<i>Критерии за оценяване на изпитна тема № 8</i>	<i>Максимален брой точки</i>
1. Обяснява физикохимична характеристика на реакциите за синтез на амоняк.	20
2. Сравнява катализаторите при амонячния синтез по техните химични свойства и икономически показатели.	20
3. Класифицира технологични схеми и апарати за синтез на амоняк и обяснява основните етапи.	10
4. Разчита и обяснява технологична схема на инсталация, работеща при средно налягане.	30
5. Посочва и обобщава екологичните проблеми, съпътстващи синтеза на амоняк.	10
6. Познава и обобщава основните нормативни разпоредби за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд при синтез на амоняк.	10
Общ брой точки:	100

Изпитна тема № 9: Производство на разредена азотна киселина

Приложение, свойства и суровини за производство на разредена азотна киселина. Физикохимична характеристика на технологичните процеси – окисление на амоняк до азотен оксид, окисление на азотен оксид до азотен диоксид и абсорбция на азотния диоксид. Технологична схема за производство на разредена азотна киселината. Екологични проблеми, съпътстващи производството на разредена азотна киселина. Изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при производството на разредена азотна киселина.

Дидактически материали: *схема на инсталация за производство на азотна киселина.*

Критерии за оценяване на изпитна тема № 9	Максимален брой точки
1. Посочва приложението, описва свойствата и изброява суровините за производство на разредена азотна киселина.	10
2. Посочва отделните етапи на производствения процес и ги изразява с химични уравнения.	10
3. Обяснява физикохимичната характеристика на контактно окисление на амоняк, окислението на азотния оксид до азотен диоксид и абсорбцията на азотния диоксид с вода.	30
4. Разчита и обяснява технологичната схема за производство на разредена азотна киселина.	30
5. Описва и обобщава екологичните проблеми, съпътстващи производството на разредена азотна киселина.	10
6. Познава и обобщава основните нормативни разпоредби за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд при производство на азотна киселина.	10
Общ брой точки:	100

Изпитна тема № 10: Хлор-алкална електролиза

Предимства на електрохимичните методи. Теоретични основи на хлор-алкалната електролиза. Реакции, протичащи при хлор-алкална електролиза с твърд катод. Хлор-алкална електролиза с течен катод. Устройство и действие на вана с живачен катод. Изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при хлор-алкална електролиза.

Дидактически материали: *схема на вана с живачен катод.*

Критерии за оценяване на изпитна тема № 10	Максимален брой точки
1. Посочва предимствата на електрохимичните методи.	10
2. Обяснява принципа на хлор-алкална електролиза с течен живачен катод.	20
3. Изразява с електрохимични уравнения протичащата хлор-алкална електролиза с твърд катод.	20
4. Изразява с електрохимични уравнения протичащата хлор-алкална електролиза с течен живачен катод.	20
5. Описва устройството и обяснява действието на вани с живачен катод.	20
6. Познава и обобщава основните нормативни разпоредби за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд при хлор-алкална електролиза.	10
Общ брой точки:	100

Изпитна тема № 11: Производство на хлорни продукти

Приложение и свойства на хлорните продукти: хлор, хлороводород, солна киселина и хлорна вар (по избор). Хлор-алкална електролиза с твърд катод. Видове електролитни вани с диафрагма. Химични уравнения на хлор-алкална електролиза с течен живачен катод. Устройство и принцип на действие на вани с живачен катод. Изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при производство на хлорни продукти.

Дидактически материали: *схема на вана с течен живачен катод.*

Критерии за оценяване на изпитна тема № 11	Максимален брой точки
1. Посочва приложението и описва свойствата на хлорните продукти (по избор)	10
2. Изразява с електрохимични уравнения и обяснява хлор-алкалната електролиза с твърд катод.	20
3. Изброява видовете електролитни вани с диафрагма.	20
4. Изразява с електрохимични уравнения и обяснява хлор-алкалната електролиза с течен живачен катод.	20
5. Разчита и обяснява действието на електролитна вана с живачен катод.	20
6. Познава и обобщава основните нормативни разпоредби за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд при производство на хлорни продукти.	10
Общ брой точки:	100

Изпитна тема № 12: Производство на минерални соли

Приложение и значение на минералните соли за селското стопанство. Суровини за производство на минерални соли. Основни механични и физикохимични процеси в производството на соли. Химични уравнения на основните процеси пържене, окисление и редукция. Изисквания за оптималното протичане на основните процеси. Източници на замърсяване на околната среда при производство на минерални соли. Изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при производство на минерални торове.

Дидактически материали: *схема за производство на избраната сол.*

Критерии за оценяване на изпитна тема № 12	Максимален брой точки
1. Посочва приложението и обяснява значението на минералните соли за селското стопанство.	10
2. Изброява и обяснява основните механични и физикохимични процеси при производството на минерални соли.	30

3. Изразява с химични уравнения процесите пържене, окисление и редукция.	20
4. Изброява и обяснява изискванията за оптимално протичане на процесите пържене, окисление и редукция.	20
5. Посочва и обобщава източниците на замърсяване на въздуха, водата и почвата.	10
6. Познава и обобщава основните нормативни разпоредби за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд при производство на избраната сол.	10
Общ брой точки:	100

Изпитна тема № 13: Производство на азотни торове (амониева селитра или карбамид)

Значение и класификация на азотните торове. Суровини за производство на амониева селитра или карбамид. Физикохимична характеристика на процесите за получаване на амониева селитра или карбамид. Химизъм на отделните етапи и технология на процеса. Екологични проблеми, съпътстващи производството на азотни торове, и въздействието им върху живата и неживата материя. Здравословни и безопасни условия на труд при производство на азотни торове.

Дидактически материали: *технологична схема за производство на амониева селитра; технологична схема за производство на карбамид.*

Критерии за оценяване на изпитна тема № 13	Максимален брой точки
1. Обяснява значението на азотните торове и ги класифицира.	10
2. Посочва изходните суровини за производство на амониева селитра или карбамид.	10
3. Посочва отделните етапи на производството и ги изразява с химични уравнения. Обяснява физикохимичната характеристика на процеса.	20
4. Разчита и обяснява технологичната схема на производство на амониева селитра или карбамид.	30
5. Посочва основните замърсители при производство на азотни торове и обяснява въздействието им върху живата и нежива материя.	20
6. Познава и обобщава основните нормативни разпоредби за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд при производство на азотни торове.	10
Общ брой точки:	100

Изпитна тема № 14: Производство на минерални торове

Класификация и значение на минералните торове. Изходни суровини и основни етапи за производство на минерални торове (фосфорни, калиеви, комбинирани, течни торове, микро-торове, смесени и сложни торове – по избор). Блок-схема на избраното производство. Технологична схема за производството на избрания минерален тор. Изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при производство на избрания минерален тор.

Дидактически материали: *схема за производство на избрания минерален тор.*

Критерии за оценяване на изпитна тема № 14	Максимален брой точки
1. Класифицира торовете и обяснява тяхното значение.	20
2. Посочва изходните суровини за производство на минерален тор по избор.	10
3. Обосновава отделните етапи за производство на посочения минерален тор.	20
4. Съставя блок-схема на избраното производство.	10
5. Разчита и обяснява технологичната схема за производство на избрания минерален тор.	30
6. Познава и обобщава основните нормативни разпоредби за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд при производство на избрания минерален тор.	10
Общ брой точки:	100

Изпитна тема № 15: Производство на стомана или чугун (по избор)

Класификация на металите и методи за тяхната преработка. Суровини за производство на стомана или чугун. Физико-химична характеристика на процесите, протичащи в доменната пещ. Устройство и принцип на действие на доменната пещ. Основни замърсители на околната среда от металургичната промишленост и начини за отстраняването им. Изисквания за здравословни и безопасни условия на труд в металургичното производство.

Дидактически материали: *схема на доменна пещ.*

Критерии за оценяване на изпитна тема № 15	Максимален брой точки
1. Класифицира металите и описва методите за тяхната преработка.	10
2. Посочва суровините и обяснява предназначението им.	10

3. Изяснява физико-химичния характер на процесите, протичащи в доменната пещ.	30
4. Описва устройството и обяснява принципа на действие на доменната пещ.	20
5. Посочва основните замърсители на околната среда и предлага начини за тяхното отстраняване.	20
6. Познава и обобщава основните нормативни разпоредби за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд в металургичното производство.	10
Общ брой точки:	100

Изпитна тема № 16: Получаване на галванични покрития

Приложение, свойства и методи за получаване на галванични покрития. Фактори, влияещи върху структурата на електрохимичните покрития. Видове галванични вани. Механична, химична и електрохимична подготовка на повърхността на покритието. Нанасяне на метални покрития. Изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при получаване на галванични покрития.

Дидактически материали: *схеми на галванични вани.*

Критерии за оценяване на изпитна тема № 16	Максимален брой точки
1. Посочва приложението, описва свойствата и методите за получаване на галванични покрития.	10
2. Изброява факторите и обяснява тяхното влияние върху структурата на галваничното покритие.	20
3. Посочва видовете галванични вани. Обяснява механичната, химичната и електрохимичната подготовка на повърхността на галваничните покрития.	20
4. Описва устройството и обяснява принципа на действие на галваничните вани.	20
5. Обяснява начините на нанасяне на метални покрития, изразява с електрохимични уравнения протичащите процеси – помедняване, никелиране, хромиране, поцинковане (по избор).	20
6. Познава и обобщава основните нормативни разпоредби за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд при нанасянето на галванични покрития.	10
Общ брой точки:	100

Изпитна тема № 17: Производство на силикати

Приложение, свойства и класификация на силикатните материали. Суровини за производство на силикати. Физикохимични процеси на конкретното производство (керамика, стъкло, свързващи материали). Устройство и принцип на действие на печта за избраното производство. Оползотворяване на твърдите отпадъци от избраното производство. Изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при разглежданото силикатно производство.

Дидактически материали: *схема на печта използвана в избраното производство.*

Критерии за оценяване на изпитна тема № 17	Максимален брой точки
1. Посочва приложението, описва свойствата и класифицира силикатните материали.	10
2. Изброява суровините за производство на силикатни материали.	10
3. Изброява и обяснява физикохимичните процеси на конкретното производство.	20
4. Описва устройство на печта, използвана в избраното производство, и обяснява нейния принцип на действие.	30
5. Предлага начини за оползотворяване на твърдите отпадъци в конкретното производство.	20
6. Познава и обобщава основните нормативни разпоредби за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд при избраното силикатно производство.	10
Общ брой точки:	100

Изпитна тема № 18: Екологични проблеми в производството на неорганичните химични вещества

Неорганичните химични производства - източници на замърсяване на въздуха, водите и почвите. Действие на замърсителите върху материята. Причини, пораждащи недостиг на прясна вода. Опазване и възстановяване на почвеното плодородие. Блок-схема за ефективно третиране и оползотворяване на твърди производствени отпадъци. Мероприятия за опазване чистотата на въздуха, водите и почвите – грижа на всеки за разрешаване на екологичните проблеми на планетата. Изисквания за здравословни и безопасни условия на труд при ефективно третиране и оползотворяване на производствените отпадъци.

Критерии за оценяване на изпитна тема № 18	Максимален брой точки
1. Посочва източниците на замърсяване на атмосферен въздух и обяснява действието им върху материята.	10
2. Изброява източниците на замърсяване на водни течения и басейни и посочва причини, пораждащи недостиг на прясна вода.	20
3. Посочва източниците на замърсяване на почвата и предлага методи за опазване и възстановяване на почвеното плодородие.	20
4. Съставя блок-схема за ефективно третиране и оползотворяване на твърди производствени отпадъци от неорганичната химична технология.	20
5. Посочва мероприятия за опазване чистотата на въздуха, водите и почвите - грижа на всеки за решаване на екологичните проблеми на планетата.	20
6. Познава и обобщава основните нормативни разпоредби за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд при ефективно третиране и оползотворяване на производствените отпадъци.	10
Общ брой точки:	100

IV. УКАЗАНИЯ ЗА СЪДЪРЖАНИЕТО НА ИНДИВИДУАЛНИТЕ ЗАДАНИЯ

Индивидуалното задание съдържа пълното наименование на училището/обучаващата институция, празни редове за попълване трите имена на обучавания, квалификационната форма, началната дата и началния час на изпита, крайния срок на изпита – дата и час, темата на индивидуалното практическо задание и изискванията към крайния резултат от изпълнението на заданието. По решение на комисията могат да се дадат допълнителни указания, които да подпомогнат обучавания при изпълнение на индивидуалното практическо задание.

Индивидуалните задания се изготвят от комисията за провеждане и оценяване на изпита част по практика на професията и специалността в училището/обучаващата институция. Всеки обучаван изтегля индивидуалното си задание, в което веднага саморъчно написва трите си имена.

Примерно индивидуално задание № 1:

Да се определи концентрацията на изследваната HNO_3 .

1. Указания (инструкции/изисквания) за изпълнение на индивидуалното задание:

- Спазвайте стриктно правилата за здравословни и безопасни условия на труд.
- Вземете лабораторна проба за анализ.
- Претеглете изследваната проба на аналитична везна.
- Пригответе разреден разтвор от изследваната HNO_3 .

- Извършете титруване с 0,1 n p-p на NaOH.
- Изчислете % чисто вещество HNO₃, съдържащо се в разтвора.
- Направете извод за качеството на HNO₃.

2. Критерии за оценяване

За всяко индивидуално задание комисията по провеждане и оценяване на изпита по практика на професията и специалността, назначена със заповед на директора на училището/ръководителя на обучаващата институция, разработва показатели по критериите, определени в таблицата. Посочва се максималният брой точки, които се поставят при пълно, вярно и точно изпълнение на показателя.

Пример:

Критерии и показатели за оценяване	Максимален брой точки	Тежест
1. Спазване на правилата за здравословни и безопасни условия на труд и опазване на околната среда		да/не
<p>1.1. Избира и използва правилно лични предпазни средства</p> <p>1.2. Правилно и по безопасен начин използва предметите и средствата на труда</p> <p>1.3. Разпознава опасни ситуации, които биха могли да възникнат в процеса на работа, дефинира и спазва предписания за своевременна реакция</p> <p><i>Забележка:</i> Критерий 1 няма количествено изражение, а качествено. Ако обучаваният по време на изпита създава опасна ситуация, застрашаваща собствения му живот или живота на други лица, изпитът се прекратява и на обучавания се поставя оценка слаб (2).</p>		<p>Да</p> <p>Да</p> <p>Да</p>
2. Ефективна организация на работното място		5
2.1. Подреденост на инструменти, пособия и материали, осигуряваща удобство и точно спазване на технологията	2	
2.2. Целесъобразна употреба на материалите	2	
2.3. Работа с равномерен темп за определено време	1	
3. Спазване изискванията на правилниците, наредбите и предписанията		5
3.1. Обяснява работата си при спазване на йерархична подчиненост от други лица	3	
3.2. Спазва изискванията на правилниците, наредбите и предписанията, свързани с изпитното задание (материали, инструменти, лични предпазни средства)	2	
4. Правилен подбор на детайли, материали и инструменти съобразно индивидуалното задание		20

4.1. Преценява типа и вида на необходимите материали, детайли и инструменти според изпитното задание	10	
4.2. Правилно подбира количеството и качеството на необходимите материали, детайли и инструменти	10	
5. Спазване на технологичната последователност на операциите според индивидуалното задание		20
5.1. Самостоятелно определя технологичната последователност на операциите	10	
5.2. Спазва технологичната последователност на операциите в процеса на работа	10	
6. Качество на изпълнението на индивидуалното задание		50
6.1. Всяка завършена операция съответства на изискванията на съответната технология	20	
6.2. Крайното изделие съответства на зададените технически параметри	20	
6.3. Изпълнява задачата в поставения срок	10	
	Общ брой точки:	100

V. СИСТЕМА ЗА ОЦЕНЯВАНЕ

Оценяването на резултатите от държавния изпит за придобиване на втора степен на професионална квалификация по специалността код **5240601** „Технология на неорганичните вещества“, професия код **524060** „Химик - оператор“ е в точки, както следва:

- част по теория на професията - максимално 100 точки;
- част по практика на професията - максимално 100 точки.

Всяка част от държавния изпит е успешно положена при постигане на петдесет на сто от максималния брой точки.

Формирането на окончателната оценка от изпита е в съотношение - 40 процента частта по теория на професията и 60 процента частта по практика на професията от общия брой точки.

Окончателната оценка в брой точки се формира след успешното полагане на всяка част от изпита и се изчислява, както следва:

Окончателната оценка в брой точки е равна на $0,4 \times$ получения брой точки от частта по теория на професията + $0,6 \times$ получения брой точки от частта по практика на професията.

Окончателната оценка от брой точки се превръща в цифрова оценка с точност до 0,01 по формулата:

Цифрова оценка = окончателната оценка в брой точки x 0,06.

Окончателната оценката от държавния изпит за придобиване на квалификация по професията е с количествен и качествен показател, с точност до 0,01 и се определя, както следва:

- а) за количествен показател от 2,00 до 2,99 се определя качествен показател слаб;
- б) за количествен показател от 3,00 до 3,49 се определя качествен показател среден;
- в) за количествен показател от 3,50 до 4,49 се определя качествен показател добър;
- г) за количествен показател от 4,50 до 5,49 се определя качествен показател много добър;
- д) за количествен показател от 5,50 до 6,00 се определя качествен показател отличен.

VI. ПРЕПОРЪЧИТЕЛНА ЛИТЕРАТУРА

1. Гочев, В., Н. Найденова, С. Тошева. Неорганична химична технология. Техника, София, 1989 г.
2. Георгиев, Г. и колектив. Неорганична химична технология. Техника, София, 1993 г.
3. Димитров, Р. Неорганична химична технология. Наука и изкуство, София, 1986 г.
4. Димитрова, Цв. и колектив. Промисленост и околна среда. НЕК „Зелено бъдеще“, София, 1993 г.
5. Грънчаров, Ив. Производство на азотни торове. Спектър 5, 1992 г.
6. Гочев, В., И. Белчев. Технология на содовите производства. Техника, София, 1980 г.
7. Виденов, Н., И. Грънчаров. Технология на минералните киселини, соли, пигменти. Техника, София, 1979 г.

VII. АВТОРСКИ КОЛЕКТИВ

1. инж. Илиана Недялкова Лазарова - учител в ПГХТ „Акад. Н. Д. Зелинский“, гр. Бургас
2. инж. Нели Иванова Инджова – учител в ПГ „Проф. д-р Ас. Златаров“, гр. Димитровград
3. инж. Светлана Димитрова Точева - в ПГ „Проф. д-р Ас. Златаров“, гр. Димитровград
4. Ваня Нашкова Славчева – учител в ПГ „Проф. д-р Ас. Златаров“, гр. Димитровград
5. инж. Здравко Герасимов Михайлов – главен технолог във ВИПЕРА ООД, гр. Димитровград
6. Красимир Маринов Желев – организатор производство във ВИПЕРА ООД, гр. Димитровград

Националната изпитна програма е разработена към Дейност 2. „Дейности в подкрепа на образователната система“ по Проект BG05M2OP001-2.014-0001 „Подкрепа за дуалната система на обучение“, финансиран от Оперативна програма „Наука и образование за интелигентен растеж“, съфинансирана от Европейския съюз чрез Европейските структурни и инвестиционни фондове.

VIII. ПРИЛОЖЕНИЯ

а) примерен изпитен билет

.....
(пълно наименование на училището/обучаващата институция)

**ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ – ЧАСТ ПО ТЕОРИЯ НА ПРОФЕСИЯТА И
СПЕЦИАЛНОСТТА,
ЗА ПРИДОБИВАНЕ НА ВТОРА СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА
КВАЛИФИКАЦИЯ
по професия код 524060 „Химик-оператор“
специалност код 5240601 „Технология на неорганичните вещества“**

Изпитен билет №

Изпитна тема: : Производство на азотна киселина

Свойства, приложение и суровини за производство на азотна киселина

Физикохимични основи на технологичния процес.

Оптимални условия за контактено окисляване на амоняка.

Физикохимична характеристика на окислението на азотен оксид до азотен диоксид

Абсорбция на азотните оксиди.

Технологична схема.

Методи за концентриране на азотната киселината.

(изписва се точното наименование на темата с кратко описание на учебното съдържание)

Описание на дидактическите материали: технологична схема за производство на азотна киселина

Председател на изпитната комисия:.....
(име, фамилия) (подпис)

Директор/ръководител на обучаващата институция:.....
(име, фамилия) (подпис)
(печат на училището/обучаващата институция)

б) Примерно индивидуално практическо задание

.....
(пълно наименование на училището/обучаващата институция)

**ДЪРЖАВЕН ИЗПИТ - ЧАСТ ПО ПРАКТИКА НА ПРОФЕСИЯТА И
СПЕЦИАЛНОСТТА,**

**ЗА ПРИДОБИВАНЕ НА ВТОРА СТЕПЕН НА ПРОФЕСИОНАЛНА
КВАЛИФИКАЦИЯ**

по професия код 524060 „Химик-оператор“

специалност код 5240601 „Технология на неорганичните вещества“

Индивидуално практическо задание № 9

На ученика/обучавания
(трите имена на ученика/обучавания)

отклас/курс, начална дата на изпита: начален час:

крайна дата на изпита: час на приключване на изпита:

1. Да се определи концентрацията на изследваната HNO_3

(вписва се темата на практическото задание)

2. Указания (инструкции/изисквания) за изпълнение на практическото задание:

УЧЕНИК/ОБУЧАВАН:

(име, фамилия)

(подпис)

Председател на изпитната комисия:.....

(име, фамилия)

(подпис)

Директор/ръководител на обучаващата институция:.....

(име, фамилия) (подпис)

(печат на училището/обучаващата институция)

в) Примерно указание за разработване на писмен тест

- **примерно указание за работа за учениците/курсистите и примерни тестови задачи с еталон за оценяване и ключ на верните отговори**

Указание за работа

Уважаеми ученици/курсисти,

Вие получавате тест, който съдържа ... задачи с различна трудност с максимален брой точки – 100. За всеки Ваш отговор ще получите определен брой точки, показан в долния десен ъгъл след всяка задача.

Целта на теста е да се установи равнището на усвоените от Вас знания и умения, задължителни за усвояване и контрол за придобиване на втора степен на професионална квалификация по професия „ химик - оператор“,

Специалност „Технология на неорганичните вещества“

Отбелязването на верния според Вас отговор при задачите с избран отговор е чрез знак ×, а за другите типове задачи начинът на отговор е описан в задачата.

При отбелязване на отговор, който искате да промените, оградете в кръгче грешното отбелязване и се подпишете пред него.

Някои задачи изискват не само познаване на учебното съдържание, но и логическо мислене, затова четете внимателно условията на задачите, преди да посочите някой отговор.

Не отделяйте много време на въпрос, който Ви се струва труден, върнете се на него по-късно, ако Ви остане време.

Тестът е с продължителност астрономически часа.

ЖЕЛАЕМ ВИ УСПЕХ !

- **разработване на тест**

Броят и равнището на тестовите задачи по всеки критерий се определят съобразно равнището, на което трябва да бъде усвоено съответното учебно съдържание, като общият брой задачи по всеки критерий трябва да носи максималния брой точки.

1. Таксономия на Блум – равнища и примерни глаголи

Равнище	Характеристика	Глаголи
I. Знание 0 - 2 точки	Възпроизвеждане и разпознаване на информация за понятия, факти, дефиниции	Дефинира, описва, посочва, изброява, очертава, възпроизвежда, формулира, схематизира
II. Разбиране 0 - 4 точки	Извличане на съществен смисъл от изучаваната материя. Интерпретация и трансформиране на информацията с цел нейното структуриране.	Преобразува, различава, обяснява, обобщава, преразказва, решава, дава пример за..., сравнява
III. Приложение 0 - 6 точки	Пренос на нови знания и умения при решаване на проблемна или аварийна ситуация. Способност за използване на усвоената информация и формираните умения	Изчислява, демонстрира, открива, модифицира, разработва, свързва, доказва

2. Примерна матрица на писмен тест по изпитна тема № 9 Производство на разредена азотна киселина

Разработва се от комисията за подготовка и оценяване на изпита - част по теория на професията, като към таблицата за критерии за оценка по всяка тема се разписват графи 3, 4 и 5.

Критерии за оценяване на изпитна тема № 9	Максимален Брой точки	Брой тестови задачи по равнища		
		I	II	III
		Знание 0-2 т.	Разбиране 0-4 т.	Приложение 0-6 т.
I	2	3	4	5
7. Посочва приложението, описва свойствата и изброява суровините за производство на разредена азотна киселина.	10	3	1	-
8. Посочва отделните етапи на производствения процес и ги изразява с химични уравнения.	10	-	1	1
9. Обяснява физикохимичната характеристика на контактното окисление на амоняк, окислението на азотния оксид до азотен диоксид и абсорбцията на азотния диоксид с вода.	30	2	2	3
10. Разчита и обяснява технологичната схема за производство на разредена азотна киселина.	30	1	4	2
11. Описва и обобщава екологичните проблеми, съпътстващи производството на разредена азотна киселина.	10	1	2	-

12. Познава и обобщава основните нормативни разпоредби за осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд при производство на азотна киселина.	10	1	2	-
Общ брой задачи:	26	8	12	6
Общ брой точки:	100	16	48	36
При оценка на резултатите от теста максимален брой точки се поставя при отговор, съвпадащ с ключа за оценяване, както следва:				
<ul style="list-style-type: none">• 2 точки за тестовите задачи от равнище „Знание“• 4 точки за тестовите задачи от равнище „Разбиране“• 6 точки за тестовите задачи от равнище „Приложение“				

1. Препоръчителни тестови въпроси и задачи според типа на отговора:

- **1-ва група: въпроси и задачи със свободен отговор;**
 - Въпроси и задачи за свободно съчинение;
 - Въпроси и задачи за тълкуване;
- **2-ра група: въпроси и задачи за допълване (с полуоткрит отговор);**
 - Въпроси и задачи за допълване на дума, или фраза или елемент от чертеж/схема;
 - Въпроси и задачи за заместване;
- **3-та група: въпроси и задачи с избран отговор**
 - Задачи с един или повече верни отговори;
 - Въпроси за избор между вярно и грешно

2. Примерни тестови задачи

а. Примерна тестова задача от равнище „Знание“

Посочете кой от следните начини за формование на стъклени изделия се използва при производство на бутилки:

- а) издуване
- б) изтегляне
- в) валцуване
- г) отливане

макс. 2 т.

Еталон на верния отговор: а)

Ключ за оценяване:

- Отговор а) – 2 точки
- При посочени повече от един отговор – 0 точки
- Всички останали отговори – 0 точки

б. Примерна тестова задача от равнище „Разбиране“

Посочете коя от изброените суровини се използва за внасяне в стъклото на Na₂O (динатриев оксид):

- а) каолин;
- б) поташ;
- в) калцинирана сода.

макс. 4 т.

Еталон на верния отговор: в)

Ключ за оценяване:

Отговор в) - 4 точки;

При посочени повече от един отговор - 0 точки т;

Всички останали отговори - 0 точки;

с. Примерна тестова задача от равнище „Приложение“:

Попълнете пропуснатите процеси в принципната технологична схема за производство на стъклени изделия

- 1) Подготовка на суровините: дробене, смилане, пресяване и смесване
- 2) Топене на стъklarската шихта
- 3)
- 4)
- 5) Допълнителна обработка на изделието

макс. 6 т.

Еталон на верния отговор и ключ за оценяване:

- 1) Подготовка на суровините: дробене, смилане, пресяване и смесване
- 2) Топене на стъklarската шихта
- 3) **Формуване на стъкленото изделие - 3 точки**
- 4) **Темперирание на стъкленото изделие - 3 точки**
- 5) Допълнителна обработка на изделието