

Галина Димова

**ТЕСТОВЕ ПО ПРЕЧИСТВАНЕ НА  
ПРИРОДНИ ВОДИ**

ISBN 978-954-724-069-8



9 789547 240698 >

## **Увод**

В тази книжка са подбрани 170 въпроса, под формата на тест, които насочват вниманието и провокират знанията на читателя към основни правила, характерни параметри и ключови зависимости при проектиране и оразмеряване на съоръжения за пречистване на природни води.

Сборникът с тестове е предназначен за самостоятелна проверка на знанията на студенти, изучаващи дисциплината „Пречистване на природни води“. Въпросите са разработени въз основа на учебната програма, по която се водят упражненията по гореспоменатата дисциплина на студентите от IV и V курс от специалността „Водоснабдяване и канализация“ при Хидротехническият факултет на Университета по Архитектура, Строителство и Геодезия в София.

Към голяма част от въпросите са представени по три възможни отговора. За да се избегне в максимална степен склонността към налучкване или интуитивен избор само на един отговор, не винаги верният отговор е само един, т.е някои въпроси имат два или три верни отговора.

Авторът изказва благодарност на проф. д-р инж. Петър Калинков за редактирането и подобряването на съдържанието на сборника от тестове.

## СЪДЪРЖАНИЕ

I. ТЕХНОЛОГИЧНИ СХЕМИ ЗА ПРЕЧИСТВАНЕ НА ПРИРОДНИ ВОДИ	4
II. РЕАГЕНТНО СТОПАНСТВО.....	8
III. СМЕСИТЕЛИ И КАМЕРИ ЗА РЕАКЦИЯ .....	13
IV. ИЗБИСТРИТЕЛИ .....	18
V. ОБИКНОВЕН БЪРЗ ФИЛТЪР .....	26
VI. КЛЮЧ .....	36

<b>I</b>	<b>ТЕХНОЛОГИЧНИ СХЕМИ ЗА ПРЕЧИСТВАНЕ НА ПРИРОДНИ ВОДИ</b>	
1	Технологична схема за пречистване на природни води включва: входна разпределителна камера, измервателно устройство, реагентно стопанство, смесител, камера за реакция, утаител, бърз филтър, контактен резервоар за обеззаразяване на водата, изходно измервателно устройство, изходна шахта. Какъв вид е технологичната схема?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. едностъпална;</li> <li>б. двустъпална;</li> <li>в. тристепенна.</li> </ul>
2	Технологична схема за пречистване на природни води включва: входна разпределителна камера, измервателно устройство, реагентно стопанство, смесител, суспензионен сепаратор, бърз филтър, контактен резервоар за обеззаразяване на водата, изходно измервателно устройство, изходна шахта. Какъв вид е технологичната схема?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. двустъпална;</li> <li>б. едностъпална;</li> <li>в. двустепенна.</li> </ul>
3	Технологична схема за пречистване на природни води включва: входна разпределителна камера, измервателно устройство, смесител, бърз филтър, контактен резервоар за обеззаразяване на водата, изходно измервателно устройство, изходна шахта. Какъв вид е технологичната схема?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. двустъпална;</li> <li>б. едностъпална;</li> <li>в. двустепенна.</li> </ul>
4	Технологична схема за пречистване на природни води включва: входна разпределителна камера, измервателно устройство, бърз пясъчен филтър I-во стъпало , бърз пясъчен филтър II-ро стъпало, контактен резервоар за обеззаразяване на водата, изходно измервателно устройство, изходна шахта. Какъв вид е технологичната схема?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. двустъпална;</li> <li>б. едностъпална;</li> <li>в. двустепенна.</li> </ul>

5	Технологична схема за пречистване на природни води включва: входна разпределителна камера, измервателно устройство, микросито, напорен филтър, контактен резервоар за обеззаразяване на водата, изходно измервателно устройство, изходна шахта. Какъв вид е технологичната схема?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. двустъпална;</li> <li>б. едностъпална;</li> <li>в. двустепенна.</li> </ul>
6	Кой е критерият, въз основа на който технологичните схеми се делят на двустъпални и едностъпални?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. добавка на реагент в процеса на пречистване ;</li> <li>б. броят на основните технологичните процеси;</li> <li>в. повторяемостта на използване на даден технологичен процес.</li> </ul>
7	За кои от следните технологични процеси в ПСПВ се използва пречистена вода?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. за приготвяне на реагентни разтвори;</li> <li>б. за промиване на филтрите;</li> <li>в. за изваждане на утайките от утайтеля.</li> </ul>
8	За нормалната работа на кои съоръжения е необходимо да се използва пречистена вода?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. смесител;</li> <li>б. камера за реакция;</li> <li>в. бърз филтър.</li> </ul>
9	За нормалната работа на кои съоръжения е необходимо да се използва пречистена вода?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. разходни съдове за коагулант;</li> <li>б. разходни съдове за флокулант;</li> <li>в. приготвяне на хлорен разтвор.</li> </ul>
10	Подредете изброените съоръжения по реда им в технологичната схема: камера за флокулация, изходно измервателно устройство, входно измервателно устройство, входна шахта, изходна шахта, контактен резервоар за обеззаразяване на водата, бърз филтър, смесител, утайтел.	

11	<p>Подредете изброените съоръжения по реда им в технологичната схема:</p> <p>контактен резервоар за обеззаразяване на водата, смесител, входна шахта, суспензионен сепаратор, входно измервателно устройство, изходно измервателно устройство, бърз филтър, изходна шахта.</p>	
12	<p>Подредете изброените съоръжения по реда им в технологичната схема:</p> <p>бърз пясъчен филтър, микросито, смесител, входна шахта, контактен резервоар за обеззаразяване на водата, входно измервателно устройство, изходно измервателно устройство, изходна шахта.</p>	
13	<p>Технологична схема за пречистване на природни води включва: входна разпределителна камера, измервателно устройство, първо стъпало напорни филтри за отстраняване на желязо, второ стъпало напорни филтри за отстраняване на манган, контактен резервоар за обеззаразяване на водата, изходно измервателно устройство, изходна шахта. Какъв вид е технологичната схема?</p>	<p>а. двустъпална; б. едностъпална; в. двустепенна.</p>
14	<p>За кое от следните характерни водни количества за дадено селище се оразмеряват пречиствателните станции за природни води?</p>	<p>а. <math>Q_{\max d}</math> (максимално денонощно); б. <math>Q_{\max h}</math> (максимално часов); в. <math>Q_{av d}</math> (средно денонощно).</p>
15	<p>Водата от водоизточник не отговаря на изискванията за качество на питейната вода по показателите мътност по суспендирани вещества (250 mg/l) и цветност по платинено-кобалтовата скала (35 °). Каква технологична схема бихте предложили за пречистване на водата? Посочете основните съоръжения.</p>	<p>а. двустъпална; б. едностъпална; в. двустепенна.</p>

16	Суровата вода от водоизточник не отговаря на изискванията за качество на питейната вода по показателите мътност (4-12 mg/l) и бактериологично замърсяване. Каква технологична схема бихте предложили за пречистване на водата? Посочете основните съоръжения.	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. двустъпална;</li> <li>б. едностъпална;</li> <li>в. двустепенна.</li> </ul>
17	Какво е предназначението на обходния (бай-пасния) канал?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. използва се при нормална работа за отвеждане на водата към следващото съоръжение;</li> <li>б. използва се в случай на авария или по преценка на оператора за отклоняване на потока от дадено съоръжение или цялата пречиствателна станция;</li> <li>в. използва се за транспортиране на пречистената вода към контактния резервоар за обеззаразяване.</li> </ul>
18	Водата от водоизточник отговаря на всички нормативни изисквания за качество на питейната вода. Без кой от посочените технологични процеси НЕ Е възможно водата да бъде подадена към водоснабдителната мрежа?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. утаяване;</li> <li>б. филтриране;</li> <li>в. обеззаразяване.</li> </ul>
19	При условие, че е необходимо предокисление на водата с използване на хлор, къде се подава хлорният разтвор?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. след утайтеля;</li> <li>б. преди камерата за реакция;</li> <li>в. преди или в смесителя.</li> </ul>
20	При условие, че е необходимо предокисление на водата с използване на хлор, къде се подава хлорният разтвор?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. между камерата за реакция и утайтеля;</li> <li>б. в суспензионния сепаратор;</li> <li>в. преди смесителя.</li> </ul>
21	Хлорният разтвор за дезинфекция се подава:	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. преди суспензионния сепаратор;</li> <li>б. в контактния резервоар за обеззаразяване след филтрите;</li> <li>в. в изходната шахта на ПСПВ, при условие, че е осигурен 30 - минутен контакт с водата до началото на селищната мрежа.</li> </ul>

<b>II.</b>	<b>РЕАГЕНТНО СТОПАНСТВО</b>	
1	За отстраняване на кои вещества в суровата вода е необходимо да се използва коагулант?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. за отстраняване на всякакъв вид примеси;</li> <li>б. за отстраняване на колоидни примеси;</li> <li>в. за отстраняване на механични примеси, които се утаяват гравитачно.</li> </ul>
2	Какво е характерно за колоидните примеси, присъстващи в природните води?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. имат отрицателен заряд;</li> <li>б. обемното им тегло е близко до това на водата;</li> <li>в. утаяват се в статични условия.</li> </ul>
3	Какво е характерно за колоидните примеси, присъстващи в природните води?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. основен показател са за бактериологичното замърсяване на водата;</li> <li>б. срещат се предимно при повърхностни водоизточници;</li> <li>в. могат да имат както минерален, така и органичен произход.</li> </ul>
4	Кои от следните химични съединения могат да се използват като коагулант. Напишете химичната формула на съединението.	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. алуминиев сулфат;</li> <li>б. железен трихлорид;</li> <li>в. гасена вар.</li> </ul>
5	Какво е характерно за колоидните примеси в суровата вода от водоизточниците?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. при добавяне на коагулант се уедряват;</li> <li>б. във водата са под формата на разтворени йони;</li> <li>в. срещат се предимно в повърхностни водоизточници.</li> </ul>



6	От кои параметри зависи дозата на коагуланта?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. от мътността и температурата на водата;</li> <li>б. от цветността и рН на средата на водата;</li> <li>в. от съдържанието на грубодиспергирани примеси във водата.</li> </ul>
7	Кои параметри оказват основно влияние върху степента и скоростта на хидролиза на коагуланта?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. температурата на водата;</li> <li>б. алкалността на водата;</li> <li>в. мътността на водата.</li> </ul>
8	Посочете кой е оптималния диапазон на рН на средата при процеса на коагулация с алуминиев сулфат?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. 1 – 2;</li> <li>б. 6 – 7;</li> <li>в. 10 – 12.</li> </ul>
9	Какво показва алкалността на водата?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. наличието на водородни и хидроксилни йони във водата;</li> <li>б. съдържащите се във водата бикарбонати, карбонати, хидрати и соли на слаби киселини;</li> <li>в. остатъчната доза на коагулант след процеса на коагулация.</li> </ul>
10	Защо е необходимо да се следи алкалността на водата при процеса на коагулация?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. за да се постигне оптимално дозиране на коагулант;</li> <li>б. за да се прецени има ли нужда от добавяне на флокулант;</li> <li>в. за да се гарантират оптимални условия за протичане на процеса на коагулация.</li> </ul>
11	За какъв времепрестой, обикновено, се оразмеряват съдовете за мокро съхранение на коагуланта?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. 20 – 30 дни;</li> <li>б. 3 – 6 месеца;</li> <li>в. 6 – 18 часа.</li> </ul>

12	За какъв времепрестой се оразмеряват работните съдове за коагулант?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. 20 – 30 дни;</li> <li>б. 3 – 6 месеца;</li> <li>в. до 24 часа.</li> </ul>
13	Разликата между съдовете за мокро съхранение и работните съдове за коагулант се състои в:	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. концентрацията на разтвора е различна;</li> <li>б. времепрестоят в работните съдове е до 24 часа, а в съдовете за мокро съхранение в рамките на 20 – 30 дни;</li> <li>в. няма разлика, просто въпрос на терминология.</li> </ul>
14	Каква е характерната концентрация на разтвора на коагуланта в съдовете за мокро съхранение?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. 1 – 2 %;</li> <li>б. 20 – 30 %;</li> <li>в. 5 – 10 %.</li> </ul>
15	<p>Дефинирайте параметрите във формулата за определяне на обема на съдовете за съхранение и работните съдове за приготвяне на коагулант.</p> $V = \frac{QD_k T}{C\rho}$	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>V</math> –</li> <li><math>Q</math> –</li> <li><math>D_k</math> –</li> <li><math>T</math> –</li> <li><math>C</math> –</li> <li><math>\rho</math> –</li> </ul>
16	По какво се различават разтворите на коагулант в съдовете за мокро съхранение и в работните съдове?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. по концентрация на разтвора;</li> <li>б. по температура на разтвора;</li> <li>в. по чистотата на търговския продукт.</li> </ul>
17	Каква е концентрацията на алуминиев сулфат в 30% разтвор?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. 300 kg/m<sup>3</sup>;</li> <li>б. 30 kg/m<sup>3</sup>;</li> <li>в. 3 kg/m<sup>3</sup>.</li> </ul>

18	Каква вода се използва за приготвяне на разтвор на коагулант?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. сурова вода;</li> <li>б. вода след суспензионен сепаратор или утаител;</li> <li>в. вода след филтрационното стъпало.</li> </ul>
19	Как може да се осъществи хомогенизиране на разтвора в съдовете за мокро съхранение на коагулант?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. чрез бъркалки;</li> <li>б. чрез циркуляционна помпа;</li> <li>в. чрез подаване на въздух.</li> </ul>
20	Кои от следните съединения се използват като флокуланти?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. активирана силициева киселина;</li> <li>б. алуминиев сулфат;</li> <li>в. полиакрил амид (ПАА).</li> </ul>
21	Кое от следните твърдения е вярно за процеса на коагулация?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. извършва се дестабилизация на колоидните частици под въздействието на коагулант, така че в следствие те да могат да агломерират при създаване на подходящи условия;</li> <li>б. извършва се допълнително уедряване на вече дестабилизирани и агломерирани колоидни частици;</li> <li>в. извършва се в хоризонталните утаители.</li> </ul>
22	Кога е препоръчително използването на флокулант?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. при води с ниска мътност и ниска температура;</li> <li>б. при наличие на суспензионен сепаратор;</li> <li>в. само при използването на алуминиев сулфат като коагулант.</li> </ul>
23	За какво се използва флокулант?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. служи за отстраняване на органичните колоиди;</li> <li>б. служи за допълнително окрупняване на коагулиралите частици;</li> <li>в. използва се само при наличие на суспензионен сепаратор в технологичната схема.</li> </ul>

24	Кое от следните твърдения е вярно за флокулантите?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. заместват действието на коагуланта;</li> <li>б. подпомагат действието на коагуланта;</li> <li>в. използват се за разбиване на органичните колоиди.</li> </ul>
25	Каква е връзката между активираната силициева киселина и водното стъкло?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. и двете понятия са наименование на един и същи химически продукт;</li> <li>б. това са два различни вида флокуланти;</li> <li>в. водното стъкло служи за приготвяне на активирана силициева киселина.</li> </ul>
26	Чистотата на техническия продукт на водното стъкло е 28.5%. Колко килограма водно стъкло (т.е чисто вещество) се съдържат в 1 тон технически продукт?	
27	Активирана силициева киселина може да се приготви в рамките на пречиствателната станция посредством:	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. Неутрализация на водно стъкло чрез смесване с алуминиев сулфат;</li> <li>б. Неутрализация на алуминиев сулфат чрез смесване с хлорен разтвор;</li> <li>в. Неутрализация на водно стъкло чрез смесване с хлорен разтвор.</li> </ul>
28	При смесване на водно стъкло с алуминиев сулфат степента на неутрализация на водното стъкло е:	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. 80 – 85%;</li> <li>б. 50 – 60%;</li> <li>в. 100 %.</li> </ul>
29	Кое от следните твърдения е вярно за процеса на флокулация?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. извършва се дестабилизация на колоидните частици под въздействието на коагулант и начален процес на агломерация;</li> <li>б. извършва се допълнително уедряване на вече дестабилизирани и агломерирани колоидни частици;</li> <li>в. извършва се в смесителите.</li> </ul>

30	Кога се препоръчва предокисление на суровата вода?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. когато има влошени органолептични показатели;</li> <li>б. при наличие на фито и зоопланктон;</li> <li>в. при необходимост от добавяне на коагулант.</li> </ul>
31	Кога се налага предокисление на суровата вода?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. при наличие на органични колоиди и висока окисляемост на водата;</li> <li>б. при двустъпални схеми;</li> <li>в. при необходимост от добавяне на флокулант.</li> </ul>
32	Кои от следните вещества и химични съединения могат да се използват за предокисление на водата?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. хлор и хлорни съединения;</li> <li>б. озон;</li> <li>в. калиев перманганат.</li> </ul>
33	При необходимост от предокисление с използване на хлор е задължително да се направят лабораторни анализи на обработената вода за:	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. образуване на солна киселина;</li> <li>б. остатъчен активен хлор след смесителя;</li> <li>в. наличие на трихалометани.</li> </ul>
34	Кога е препоръчително използването на калиев перманганат за предокисление?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. при наличие на <math>Fe^{2+}</math> йони във водата;</li> <li>б. при наличие на висока мътност;</li> <li>в. при наличие на <math>Mn^{2+}</math> йони във водата.</li> </ul>
<b>III. СМЕСИТЕЛИ И КАМЕРИ ЗА РЕАКЦИЯ</b>		
1	Избройте видовете смесители, които се използват в технологичните схеми за пречистване на природни води. Каква енергия се използва за размесване на коагуланта с водата?	
2	Кой от следните процеси се извършва в смесителите?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. смесване на реагентите със суровата вода;</li> <li>б. образуване на суспензионен слой;</li> <li>в. процес на флокулообразуване.</li> </ul>

3	Какъв е обичайният времепрестой на водата в смесителите?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. до 2 min;</li> <li>б. 20-30 min;</li> <li>в. до 2 h.</li> </ul>
4	Кога е препоръчително използването на вертикален смесител вместо хидравличен с напречни или надупчени прегради?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. при обработка на водата с вар;</li> <li>б. при голяма входна мътност на водата;</li> <li>в. при много ниски температури на водата.</li> </ul>
5	В хоризонталните хидравлични смесители препоръчителните оразмерителните скорости са в диапазона 0.6-1.0 m/s. Защо не е желателно поддържането на по-ниски скорости?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. смесването на коагуланта с водата няма да е ефективно;</li> <li>б. може да започне преждевременно образуване на флокули;</li> <li>в. за да не се получат твърде големи размери на смесителя.</li> </ul>
6	Какъв е характерният диапазон за критерия $G$ за механичните смесители?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. 50 - 100 s<sup>-1</sup>;</li> <li>б. 500-1000 s<sup>-1</sup>;</li> <li>в. над 2000 s<sup>-1</sup>.</li> </ul>
7	От какво зависи критерият $G$ , който се използва при оразмеряване на механични смесители и камери за флокулация?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. от вложената специфична енергия за разбъркване на единица обем [W/m<sup>3</sup>];</li> <li>б. от мътността на суровата вода;</li> <li>в. от вида на вложения коагулант.</li> </ul>
8	От какво зависи критерият $G$ , който се използва при оразмеряване на механични смесители и камери за реакция?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. от рН на средата на водата след добавка на коагулант;</li> <li>б. от температурата на водата;</li> <li>в. от оборотите на въртене на бъркалките.</li> </ul>
9	Кое от следните твърдения е вярно за скоростния градиент $G$ ?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. при равни други условия с намаляване на температурата, <math>G</math> намалява;</li> <li>б. при равни други условия с увеличаване на мътността на водата, <math>G</math> се увеличава;</li> <li>в. при равни други условия с увеличаване на оборотите на въртене на бъркалките, <math>G</math> се увеличава.</li> </ul>

10	Кое от следните твърдения е вярно за хидравличния смесител?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. лесна експлоатация, с минимална намеса на оператора;</li> <li>б. при променливи водни количества трудно се поддържат оптимални условия за размесване;</li> <li>в. няма разход на електроенергия.</li> </ul>
11	Кое от следните твърдения е вярно за механичния смесител?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. гъвкава работа по отношение на променливи водни количества и мътност на вход;</li> <li>б. минималният брой на смесителите е два;</li> <li>в. за размесване на реагента се използва собствената енергия на потока, следствие на турбулентното движение.</li> </ul>
12	Кое от следните съоръжения може да бъде поставено след смесителя в технологична схема за пречистване на природни води?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. камера за реакция;</li> <li>б. суспензионен сепаратор;</li> <li>в. утайтел.</li> </ul>
13	Кое от следните съоръжения може да бъде поставено след смесителя в едностъпална технологична схема за пречистване на природни води?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. камера за реакция;</li> <li>б. суспензионен сепаратор;</li> <li>в. бърз пясъчен филтър.</li> </ul>
14	Кой от следните процеси се извършва в камерите за флокулация?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. дестабилизация на колоидните частици;</li> <li>б. разтваряне на коагуланта и флокуланта;</li> <li>в. процес на флокулообразуване.</li> </ul>
15	Какъв времепрестой на водата е препоръчителен при оразмеряване на камерите за флокулация?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. до 10 min;</li> <li>б. 20 - 30 min;</li> <li>в. до 2 h.</li> </ul>
16	В кой случай е задължително изграждането на камери за флокулация?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. при наличие на суспензионен сепаратор;</li> <li>б. при избистряне на водата чрез утайтел;</li> <li>в. при едностъпална схема на пречистване.</li> </ul>

17	Кое от следните съоръжения може да бъде поставено след камера за флокулация в технологична схема за пречистване на природни води?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. бърз филтър;</li> <li>б. утайтел;</li> <li>в. контактен резервоар за обеззаразяване на водата.</li> </ul>
18	Коя е оптималната скорост на движение на водата в хидравличните камери за флокулация?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. 0.1 - 0.3 m/s;</li> <li>б. 0.6 – 1.0 m/s;</li> <li>в. 1.5 – 2.0 m/s.</li> </ul>
19	Обикновено механичните камери за флокулация се проектират с поне две последователно свързани отделения. Защо?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. за да се оптимизира процесът на флокулообразуване;</li> <li>б. за да има възможност за изключване на едното отделение при поддръжка и ремонт;</li> <li>в. в първото отделение се добавя флокулант, а във второто коагулант.</li> </ul>
20	В каква единица се измерва скоростния градиент $G$ ?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. m/s;</li> <li>б. s<sup>-1</sup>;</li> <li>в. s (секунда).</li> </ul>
21	Механична камера за флокулация е проектирана с три последователно свързани отделения. Кое от следните твърдения е вярно за критерия на Кемп ( $G$ ) във всяко едно отделение?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. <math>G_1 &gt; G_2 &gt; G_3</math>;</li> <li>б. <math>G_1 &lt; G_2 &lt; G_3</math>;</li> <li>в. <math>G_1 = G_2 = G_3</math>.</li> </ul>
22	Кое от следните твърдения за камерата за флокулация е вярно?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. трябва да се поддържат много високи скорости за оптимално размесване на реагента с водата;</li> <li>б. скоростта на движението на водата трябва да позволи образуването на флокули и плавното им извеждане от съоръжението, без да се разбият от турбулентността на потока;</li> <li>в. трябва да започне процеса на утаяване на флокулите в съоръжението.</li> </ul>



23	Каква е препоръчителната скорост на движение на водата след камерата за флокулация?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. 0.6 – 1.0 m/s;</li> <li>б. 0.3 – 0.5 m/s;</li> <li>в. &lt; 0.1 m/s.</li> </ul>
24	Кое от следните съоръжения в технологичната схема следва след камерата за флокулация?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. утайтел;</li> <li>б. суспензионен сепаратор;</li> <li>в. контактен резервоар за обеззаразяване на водата.</li> </ul>
25	Какъв е характерният диапазон на изменение на стойностите на критерия $G$ за камерите за флокулация?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. 10 – 75 s<sup>-1</sup> ;</li> <li>б. 500 – 1000 s<sup>-1</sup> ;</li> <li>в. 1 – 10 s<sup>-1</sup>.</li> </ul>
26	Кое от следните твърдения е вярно за хидравличните смесители и хидравличните камери за флокулация?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. загубите на енергия в смесителите са по-големи от загубите на енергия в камерите за флокулация;</li> <li>б. загубите на енергия в смесителите са по-малки от загубите на енергия в камерите за флокулация;</li> <li>в. загубите на енергия в смесителите са сравними със загубите на енергия в камерите за флокулация.</li> </ul>
27	От какво зависи критерият на Кемп ( $G$ )?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. от специфичната енергия, вложена за разбъркване на единица обем [W/m<sup>3</sup>];</li> <li>б. от динамичния вискозитет на водата;</li> <li>в. от температурата на водата.</li> </ul>
28	Кое от следните твърдения е вярно?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. Стойностите на скоростния градиент <math>G</math> са по-големи при смесителите, спрямо тези при камерите за флокулация;</li> <li>б. Стойностите на скоростния градиент <math>G</math> са по-малки при смесителите, спрямо тези при камерите за флокулация;</li> <li>в. Скоростният градиент <math>G</math> не влияе на процесите на размесване на реагентите и флокулообразуване.</li> </ul>

29	От какво зависи критерият на Кемп $G$ при съоръженията за размесване на реагентите и флокулообразуване?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. от вложената енергията за задвижване на бъркалките;</li> <li>б. от динамичния вискозитет на водата;</li> <li>в. от обема на смесителя/камерата за флокулация.</li> </ul>
30	Ако скоростта на движение на водата в камерата за флокулация е по-ниска от оптималната 0.1-0.3 m/s, кое от следните твърдения е вярно?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. възможно е да започне утаяване на коагулираните частици в самата камера;</li> <li>б. ще настъпи разбиване на образуваните флокули;</li> <li>в. скоростта на движение на водата няма отношение към процеса на флокулация.</li> </ul>
31	Ако скоростта на движение на водата в камерата за флокулация е по-висока от оптималната, кое от следните твърдения е вярно?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. ще започне утаяване на коагулираните частици;</li> <li>б. ще настъпи разбиване на образуваните флокули;</li> <li>в. скоростта на движение на водата няма отношение към процеса на флокулация.</li> </ul>
<b>IV. ИЗБИСТРИТЕЛИ</b>		
1	Кои вещества могат да се утаят в утаител без предварителна реагентна обработка на водата?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. груби механични примеси;</li> <li>б. колоидни частици;</li> <li>в. вещества, чиято плътност е по-малка от тази на водата.</li> </ul>
2	В кой тип схеми се използва утаител?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. едностъпална;</li> <li>б. двустъпална;</li> <li>в. едностъпална и двустъпална.</li> </ul>
3	Кое от следните съоръжения присъства задължително в технологична схема за пречистване с природни води, в която е заложен и утаител?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. смесител;</li> <li>б. камера за флокулация;</li> <li>в. суспензионен сепаратор.</li> </ul>

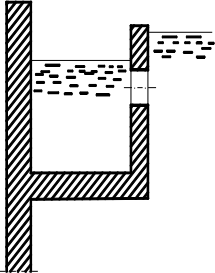
4	Кое от следните съоръжения е ненужно в технологична схема за пречистване с природни води, в която е заложен и утаител?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. камера за флокулация;</li> <li>б. бърз пясъчен филтър;</li> <li>в. суспензионен сепаратор.</li> </ul>
5	Известно е, че при ниски температури ефектът на утаяване се влошава. В този случай, кой от следните подходи би подобрил ефекта на утаяване?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. добавка на повишени дози коагулант;</li> <li>б. добавка на флокулант;</li> <li>в. увеличаване на времепрестоя в съоръжението.</li> </ul>
6	По какъв начин турбулентността на потока влияе върху процеса на утаяване на флокулите?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. спомага за по доброто размесване на флокулите с водата;</li> <li>б. влияе негативно, тъй като забавя процеса на утаяване;</li> <li>в. няма отношение към процеса на утаяване.</li> </ul>
7	Кой от следните параметри/процеси влияе неблагоприятно върху процеса на утаяване?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. висока мътност на суровата вода;</li> <li>б. ниска температура на суровата вода;</li> <li>в. добавка на флокулант в суровата вода.</li> </ul>
8	Кой от следните параметри/процеси влияе положително върху процеса на утаяване?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. предварително окисление на органичните колоиди;</li> <li>б. използване на флокулант;</li> <li>в. наличие на мъртви зони и вътрешни циркуляционни потоци в съоръжението.</li> </ul>
9	Каква е характерната мътност на водата на изход от утаителя?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. 30-50 mg/l;</li> <li>б. 8-12 mg/l;</li> <li>в. 1-2 mg/l.</li> </ul>
10	Скоростта на утаяване в хоризонталните утаители зависи от:	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. мътността на суровата вода;</li> <li>б. обработката на водата с реагенти;</li> <li>в. отношението дължина към височина (L:H) на съоръжението.</li> </ul>
11	В какви граници се движи скоростта на утаяване в утаителите?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. 0.2-1.0 mm/s;</li> <li>б. 0.2-1.0 m/s;</li> <li>в. 0.2 -1.0 m/h.</li> </ul>

12	От какво зависи оразмерителната скорост на утаяване в хоризонталните утайтели?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. от мътността на водата на вход пречиствателна станция;</li> <li>б. от мътността на водата на вход пречиствателна станция и количеството и вида на добавените реагенти;</li> <li>в. не зависи от мътността на водата.</li> </ul>
13	Дефинирайте параметрите във формулата за определяне на обема на утайките в хоризонталния утайтел $W = \frac{Q(M_0 - m)T}{\delta}$	$W$ – $Q$ – $M_0$ – $m$ – $T$ – $\delta$ –
14	Кой параметър влияе върху концентрацията на уплътнените утайки в хоризонталния утайтел?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. мътността на водата;</li> <li>б. времепрестоя на утайките в съоръжението;</li> <li>в. времепрестоя на водата в съоръжението.</li> </ul>
15	Каква е препоръчителната максимална дължина на хоризонталния утайтел?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. 10 m;</li> <li>б. 25 m;</li> <li>в. 50 m.</li> </ul>
16	Кое от следните явления може да влоши ефекта на утаяване?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. интензивно аериране на водата, непосредствено преди утайтеля;</li> <li>б. рязка промяна в температурата на суровата вода;</li> <li>в. намаляване на входния дебит.</li> </ul>
17	В какви граници се изменя времепрестоят на водата в утайтелите?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. 8 – 12 h;</li> <li>б. 1.5 – 2.0 h;</li> <li>в. 1 - 3 дни.</li> </ul>

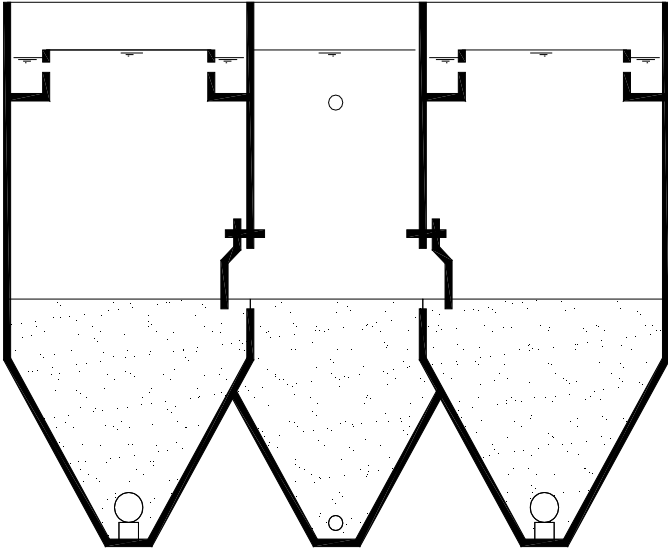
18	Работата на кои две съоръжения се замества чрез суспензионния сепаратор?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. смесител и утаител;</li> <li>б. камера за флокулация и утаител;</li> <li>в. смесител и камера за флокулация.</li> </ul>
19	Известно е, че разпределението на водата в утаителя влияе съществено върху ефекта на пречистване. Кое от следните твърдения е вярно при проектиране на входните разпределителни устройства?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. водата влиза в работните коридори с висока турбулентност за да се осигури максимално размесване на флокулите преди утаяване;</li> <li>б. постепенно намаляване на турбулентността на потока, така че в работните коридори да се постигнат условия които не пречат на силата на гравитачно утаяване;</li> <li>в. постигане на равномерно разпределение на водния поток в напречното сечение на работните коридори.</li> </ul>
20	Кое от следните твърдения е вярно за утаител?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. заема малка площ;</li> <li>б. има добър ефект на пречистване дори и при резки промени в мътноста на водата;</li> <li>в. лесна експлоатация.</li> </ul>
21	В кой тип схеми се използва суспензионния сепаратор?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. едностъпални;</li> <li>б. двустъпални ;</li> <li>в. технологични схеми без реагентно стопанство.</li> </ul>
22	В случай, че се предвижда суспензионен сепаратор в технологичната схема за пречистване на водата, какво е задължително още да се проектира?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. реагентно стопанство;</li> <li>б. смесител;</li> <li>в. камера за флокулация.</li> </ul>

23	<p>Дефинирайте коефициента "к" във формулата за определяне на площта на сепаратор коридорен тип?</p> $F = \frac{kQ}{3.6V} + \frac{(1 - k)Q}{3.6\alpha V}$	
24	<p>В какви граници се изменя оразмерителната скорост на движение на водата в суспензионните сепаратори “коридорен тип”?</p>	<p>а. 0.6 – 1.0 mm/s; б. 0.2 – 1.0 m/s; в. 0.6 - 1.0 m/s.</p>
25	<p>Кое от следните твърдения е вярно за оразмерителната скорост във формулата за определяне на площта на сепаратор “коридорен тип”?</p> $F = \frac{kQ}{3.6V} + \frac{(1 - k)Q}{3.6\alpha V}$	<p>а. Това е скоростта, с която водата влиза в работните камери; б. Това е скоростта на възходящо движение на водата в широката част на работните камери на сепаратора; в. Това е скоростта на утаяване на флокулиралите частици в каловата камера.</p>
26	<p>Оразмерителната скорост на водата в суспензионните сепаратори е препоръчително да се определя спрямо:</p>	<p>а. максималната мътност на водата; б. минималната мътност на водата; в. не зависи от мътноста на водата.</p>
27	<p>Кой е основният критерий при оразмеряване на разпределителната система в суспензионния сепаратор?</p>	<p>а. реализиране на минимални хидравлични загуби; б. равномерно разпределение на водата по цялата дължина на работните камери; в. създаване на възходяща скорост, която да поддържа контактния слой в суспендирано състояние.</p>
28	<p>Защо при оразмеряване на суспензионен сепаратор “коридорен тип” се изчислява сечението, при което скоростта на водата в работната камера става 2 mm/s?</p>	<p>а. за да може да се оцени времепрестоят на водата в съоръжението; б. за да се определи обемът на суспендирания слой. в. това сечение определя долната граница на контактния слой в работните камери;</p>

29	Границите на контактната среда в суспензионния сепаратор „коридорен тип“ се дефинират както следва:	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. от сечението, съответстващо на възходяща скорост на движение на водата 2 mm/s до долния ръб на калоприемните прозорци;</li> <li>б. от довеждащият тръбопровод в работните камери до долния ръб на калоприемните прозорци;</li> <li>в. от сечението, съответстващо на възходяща скорост на движение на водата 2 mm/s до долния ръб на събирателните корита.</li> </ul>
30	Основния принцип, който трябва да се спазва при оразмеряване на суспензионен сепаратор „коридорен тип“ е:	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. скоростта на движение на водата в сепаратора трябва да осигурява равновесие между хидродинамичните сили на водата и силата на тежестта на контактната среда;</li> <li>б. възходящата скорост на движение на водата трябва да позволява утаяване на тежките флокули в работните камери;</li> <li>в. осигуряване на пропорционално изваждане на утайка от каловата камера в зависимост от скоростта на нарастване на суспензионния слой в работите камери.</li> </ul>
31	По какъв начин се регулира обемът (нивото) на контактната среда в работната камера на суспензионния сепаратор „коридорен тип“?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. чрез големината на калоприемните прозорци;</li> <li>б. чрез количеството отвеждана избистрена вода от каловата камера;</li> <li>в. чрез възходящата скорост на движение на водата в работните камери.</li> </ul>
32	При равни други условия, контактния слой в суспензионния сепаратор се формира по-лесно при:	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. ниска мътност на суровата вода;</li> <li>б. висока мътност на суровата вода;</li> <li>в. ниска мътност и ниска температура на суровата вода.</li> </ul>

33	Кое от следните твърдения е вярно за суспензионния сепаратор?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. компактно съоръжение;</li> <li>б. ефектът на пречистване не се влияе от резки промени в дебита и мътността на суровата водата;</li> <li>в. лесна експлоатация.</li> </ul>
34	Какви са характерните стойности на мътността на водата на изход от суспензионния сепаратор?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. 30 - 50 mg/l;</li> <li>б. 8 - 12 mg/l;</li> <li>в. 1 - 2 mg/l;</li> </ul>
35	<p>Формулата по-долу се използва за определяне общата площ на отворите на събирателните корита на суспензионния сепаратор. Какъв е смисълът на параметъра "h"? Покажете го на схемата.</p> $\sum f_0 = \frac{q_k}{\mu \sqrt{2gh}}$	 <p>Схемата показва сечение на сепаратор. Водата влиза отляво и се разделя на две нива. Горното ниво е по-високо и съдържа мътност (показана с пунктирни линии). Долното ниво е по-ниско и съдържа по-чиста вода. От дясно има отворен изход, където водата изтича. Параметърът 'h' е височината на водата в горното ниво над отворите на събирателните корита.</p>
36	Кое от следните твърдения за суспензионния сепаратор НЕ Е вярно?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. суспензионният сепаратор не изисква допълнителна обработка на водата с коагулант;</li> <li>б. ефектът на пречистване намалява при рязко увеличение на дебита или качествата на водата на вход;</li> <li>в. суспензионният сепаратор позволява по-високи скорости на движение на водата спрямо утайтеля.</li> </ul>



37	<p>Покажете пътят на водата и означете елементите от съоръжението, които служат за отвеждане на избистрената вода.</p>	
38	<p>Къде в суспензионния сепаратор „коридорен тип“ се реализират основните загуби на енергия? Използвайте за справка схемата от въпрос 37.</p>	

<b>V.</b>	<b>ОБИКНОВЕН БЪРЗ ФИЛТЪР</b>	
1	В какви схеми могат да се използват обикновени бързи филтри?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. едностъпални;</li> <li>б. двустъпални;</li> <li>в. двустепенни.</li> </ul>
2	В какъв диапазон се изменят скоростите на филтрация на обикновените бързи филтри при нормален режим на работа?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. 0.1 – 0.3 m/h;</li> <li>б. 5 – 10 m/h;</li> <li>в. 15 – 20 m/h.</li> </ul>
3	Какви са характерните стойности на мътността на постъпващата вода в обикновените бързи филтри при двустъпални схеми?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. &lt; 50 mg/l;</li> <li>б. 10 – 12 mg/l;</li> <li>в. 1 – 2 mg/l.</li> </ul>
4	Каква е мътността на филтрираната водата на изход от обикновените бързи филтри?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. &lt; 5 NTU;</li> <li>б. 10 – 12 NTU;</li> <li>в. &lt; 1 NTU.</li> </ul>
5	Кога трябва да се изключат бързите филтри за промивка?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. когато напорните загуби във филтъра достигнат пределната си стойност;</li> <li>б. когато мътността на филтрираната вода достигне пределната си стойност;</li> <li>в. по преценка на оператора.</li> </ul>
6	При нормални условия на работа, колко често в денонощието се промиват бързите филтри?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. 1 – 2 пъти в денонощието;</li> <li>б. 1 – 2 пъти на седмица;</li> <li>в. зависи от мътността на водата.</li> </ul>
7	Каква е зависимостта между скоростта на филтрация при нормална работа ( $V_{нр}$ ) и при форсиран режим ( $V_{ф}$ )?	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. <math>V_{ф} &gt; V_{нр}</math></li> <li>б. <math>V_{ф} &lt; V_{нр}</math></li> <li>в. <math>V_{ф} = V_{нр}</math></li> </ul>

8	Какво означава форсиран режим на работа на бързите филтри?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. режимът на работа, при който една от филтърните клетки е изключена за промивка;</li> <li>б. режимът на работа при изключително високи мътности на суровата водата;</li> <li>в. режимът на работа, при който една от филтърните клетки е изключена поради ремонт.</li> </ul>
9	Какво означава форсиран режим на работа на бързите филтри?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. режим на работа, при който в суровата вода има значителни количества фито и зоопланктон;</li> <li>б. режимът на работа, при който една от филтърните клетки е изключена за ремонт;</li> <li>в. режимът на работа, при който една от филтърните клетки е изключена за промивка.</li> </ul>
10	Кой от следните случаи на промивка е възможен?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. една фаза – само с пречистена вода;</li> <li>б. три фази – 1-ва фаза - въздух, 2-ра фаза въздух и вода, 3-та фаза – вода;</li> <li>в. две фази – 1-ва фаза вода; 2-ра фаза – въздух.</li> </ul>
11	Колко трае подаването на вода при еднофазна промивка на обикновените бързите филтри?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. 30 - 60 min;</li> <li>б. 5 - 6 min;</li> <li>в. 1 - 2 min.</li> </ul>
12	Кои стойности са характерни за промивната интензивност при еднофазна промивка на обикновените бързи филтри?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. 12 - 14 l/s.m<sup>2</sup>;</li> <li>б. 2 - 3 l/s.m<sup>2</sup>;</li> <li>в. 12 - 14 m<sup>3</sup>/s.m<sup>2</sup>.</li> </ul>
13	Кое от следните твърдения е вярно за обикновен бърз пясъчен филтър?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. промивните корита служат за отвеждане на промивната вода от филтъра;</li> <li>б. преливният ръб на промивните корита се намира на нивото на пясъчния слой във филтъра;</li> <li>в. промивните корита осигуряват достъп на сурова вода във филтъра по време на промивка.</li> </ul>

14	Кое от следните твърдения е вярно за обикновен бърз пясъчен филтър?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. местоположението на преливния ръб на промивните корита се съобразява със степента на разбухване на филтриращия слой при промивка;</li> <li>б. поддържащият слой, в който се разполага тръбния дренаж осигурява окончателно допречистване на водата;</li> <li>в. промивните корита се разполагат по дължина на филтърната клетка, като всяко едно корито обслужва ивица с ширина до 2,5 m.</li> </ul>
15	Какви са характерните стойности на пределните загуби на напор при експлоатация на обикновени (безнапорни) бързи филтри?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. 2.0 – 2.5 m;</li> <li>б. 0.20 – 0.40 m;</li> <li>в. 10 – 15 m.</li> </ul>
16	Как се определя височината на преливния ръб на промивните корита на обикновените бързи филтри?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. спрямо дебита на водата, която се филтрира;</li> <li>б. спрямо височината на филтриращия пясъчен слой и коефициента на разбухване;</li> <li>в. спрямо напора на промивната помпа.</li> </ul>
17	За какво водно количество се оразмеряват промивните корита на бързите филтри?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. за постъпващото водно количество на суровата вода към клетката в режим на филтрация;</li> <li>б. за постъпващото водно количество на суровата вода към клетката при форсиран режим на работа;</li> <li>в. за промивното водно количество.</li> </ul>
18	Какви функции изпълнява поддържащият слой в бързите филтри с тръбен дренаж?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. задържа суспендираните вещества, които не са задържани в основния пясъчен слой;</li> <li>б. осигурява равномерно разпределение на промивната вода;</li> <li>в. предотвратява навлизане на пясъчни частици във филтрираната вода.</li> </ul>

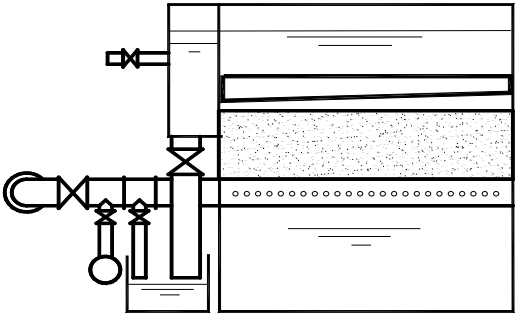
19	Кои от следните параметри задължително се съблюдават при избор на материал за филтриращ слой в бързи пясъчни филтри?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. минимален, максимален и ефективен диаметър на зърната;</li> <li>б. степен на раздробяване и изтриване;</li> <li>в. коефициент на сферичност.</li> </ul>
20	Коя от следните проби кварцов пясък е подходяща за филтриращ слой в бързи пясъчни филтри? $K_d$ е коефициент на нееднородност.	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. <math>D_{\min} - 1 \text{ mm}; D_{\max} - 2 \text{ mm}, K_d &lt; 1.5;</math></li> <li>б. <math>D_{\min} - 1 \text{ mm}; D_{\max} - 5 \text{ mm}, K_d &lt; 5;</math></li> <li>в. <math>D_{\min} - 0.1 \text{ mm}; D_{\max} - 0.2 \text{ mm}, K_d &lt; 1.</math></li> </ul>
21	Какво означава ефективен диаметър?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. диаметърът на ситото, през което преминава 10% от масата на изследваната проба;</li> <li>б. диаметърът на ситото, върху което остава 10% от масата на изследваната проба;</li> <li>в. минималният диаметър на зърната на изследваната проба.</li> </ul>
22	Кои от следните материали могат да се използват за филтриращ слой при обикновените бързи филтри?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. глина;</li> <li>б. кварцов пясък;</li> <li>в. антрацит.</li> </ul>
23	Как се дефинира еквивалентният диаметър ( $D_e$ ) на проба от кварцов пясък, предназначена за филтриращ слой в бързи пясъчни филтри? $p_i$ – маса на зърната в % останала върху сито с диаметър $D_i$ ; $D_i$ – диаметър на ситото през което преминава $i\%$ от масата на пробата; $N$ – брой на ситата със съответен диаметър $D_i$ , през които е преминавала изследваната проба.	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. <math>D_e = \frac{100}{\sum \frac{p_i}{d_i}}</math></li> <li>б. <math>D_e = \frac{d_{80}}{d_{10}}</math></li> <li>в. <math>D_e = \frac{\sum_0^n D_i}{N}</math> (средно аритметичен диаметър)</li> </ul>

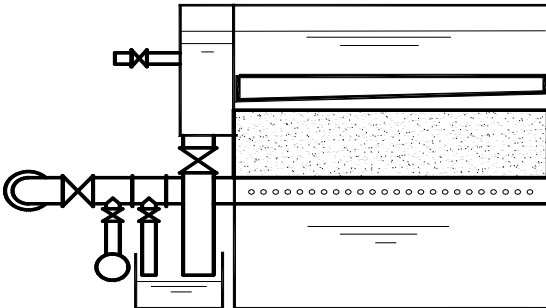
24	<p>Как се дефинира коефициентът на разнородност?</p> <p><math>D_i</math> – диаметър на ситото през което преминава 1 % от масата на пробата;</p>	<p>а. <math>K_d = \frac{d_{80}}{d_{10}}</math></p> <p>б. <math>K_d = \frac{d_{90}}{d_{min}}</math></p> <p>в. <math>K_d = \frac{d_{max}}{d_{min}}</math></p>
25	<p>При голям коефициент на нееднородност на филтриращия пясъчен слой какво може да се очаква?</p>	<p>а. намалява обема на порестото пространство на филтърния пълнеж и бързо се достигат пределните напорни загуби;</p> <p>б. неефективно промиване и опасност от изнасяне на най-дребните фракции при промивка;</p> <p>в. по-добро качество на филтрата.</p>
26	<p>В каква посока се извършва промивката на обикновените бързи филтри?</p>	<p>а. в посока еднаква с посоката на филтриране;</p> <p>б. в посока противоположна на посоката на филтриране;</p> <p>в. посоката на промивка се променя неколккратно през периода на промиване.</p>
27	<p>Какво е предназначението на поддържащия слой в бързите филтри с тръбен дренаж?</p>	<p>а. осигурява равномерно разпределение на промивната вода;</p> <p>б. предпазва навлизането на пясъчни частици в дренажната система и в следствие и във филтрата;</p> <p>в. осигурява равномерно разпределение на суровата вода при филтрация.</p>
28	<p>За какво водно количество се оразмерява дренажната система на бързите филтри?</p>	<p>а. за филтрираното водно количество при нормална работа;</p> <p>б. за промивното водно количество на една филтърна клетка;</p> <p>в. за промивното водно количество на всички филтърни клетки.</p>

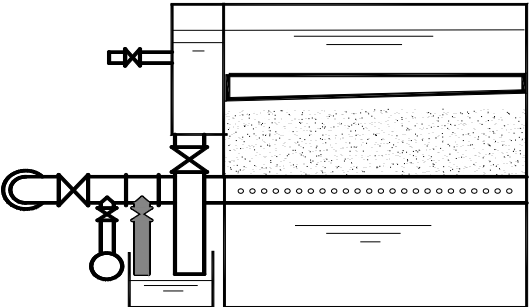
29	Кое от следните твърдения е вярно за поддържащия слой на бързите пясъчни филтри с тръбен дренаж?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. състои се от няколко слоя, като диаметърът на съставните фракции е по-голям от този на основния филтриращ слой;</li> <li>б. състои се от няколко слоя, като диаметърът на съставните фракции нараства в посока към тръбния дренаж;</li> <li>в. състои се от няколко слоя, като диаметърът на съставните фракции нараства в посока към филтърния пълнеж;</li> </ul>
30	Кое от следните твърдения е вярно за промивната интензивност на обикновените бързи филтри?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. показва дебитът промивна вода [l/s], използван за еднократно промиване на цялата филтърна клетка;</li> <li>б. показва специфичният дебит на промивна вода [l/s.m<sup>2</sup>] на единица площ от филтърната клетка;</li> <li>в. показва количеството промивна вода [m<sup>3</sup>] за една филтърна клетка, изразходено в рамките на една промивка;</li> </ul>
31	Защо при оразмеряване на тръбния дренаж на разпределителната система на бързите филтри се изисква той да е с голямо хидравлично съпротивление?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. за да се спестят хидравличните загуби на вода в системата;</li> <li>б. за да се осигури равномерно разпределение на подаваната вода;</li> <li>в. за да се получат минимални диаметри с оглед икономии при проектирането.</li> </ul>
32	За какво водно количество се оразмеряват промивните помпи на обикновените бързи филтри?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. за дебита на пречиствателната станция;</li> <li>б. за промивното водно количество на една филтърна клетка;</li> <li>в. за промивното водно количество на всички филтърни клетки.</li> </ul>

33	За кое водно количество се оразмерява промивният резервоар на обикновените бързи филтри?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. за водното количество, необходимо за промиване на всички филтърни клетки за едно денонощие;</li> <li>б. за водното количество, необходимо за едновременно промиваните клетки плюс обема за една резервна промивка;</li> <li>в. за водното количество, необходимо за промиването на една филтърна клетка в рамките на едно денонощие.</li> </ul>
34	Кое от следните твърдения е вярно за промивния резервоар на обикновените бързи филтри?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. разполага се в близост до реагентното стопанство;</li> <li>б. разполага се във (или в близост до) филтърния корпус, при условие, че необходимия напор за подаване на промивната вода е осигурен гравитачно или чрез помпи;</li> <li>в. при липса на достатъчно терен не се проектира промивен резервоар, а необходимият обем промивна вода се взима от селищния резервоар.</li> </ul>
35	Кои загуби НЕ се включват при определяне на напора на промивните помпи на бързите филтри?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. загубите на напор при филтриране на суровата вода;</li> <li>б. загубите на напор в дренажната система при промивка;</li> <li>в. загубите на напор от местни съпротивления по пътя на промивната вода към филтърната клетка.</li> </ul>
36	Как може да се избегне колматацията на бързите филтри?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. чрез поддържане на високи скорости на филтрация ;</li> <li>б. чрез прилагане на водо-въздушна промивка;</li> <li>в. чрез по-често промиване на филтърните клетки.</li> </ul>



37	С какво е свързано явлениято „колматация“ на бързите филтри?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. използване на определен вид коагулант, който подпомага образуването на по-едри флокули;</li> <li>б. с изнасяне на пясъчни частици във филтрата, следствие на компрометиран поддържащ слой;</li> <li>в. образуване на компактни зони от уплътнен пясък във филтърния пълнеж, следствие на неефективна промивка, при което поровото пространство между пясъчните частици е силно намалено или почти липсва.</li> </ul>
38	Какво означава „първи филтрат“?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. Количеството филтрирана вода, непосредствено след промиване и включване на филтрите в режим на филтрация;</li> <li>б. Първото количество филтрирана вода при пускане на филтрите в експлоатация;</li> <li>в. Първото количество филтрирана вода след включване на филтрите в режим на филтрация с качество, отговарящо на изискванията за питейно-битови нужди.</li> </ul>
39	Посочете със стрелки пътят на водата в режим на филтрация	

40	Посочете на схемата на фигура 161 геодезичната височина, която трябва да се вземе предвид при определяне на напора на промивната помпа към филтъра? Какви загуби е необходимо да бъдат взети предвид при определяне на напора на промивните помпи?	
41	Колко време в денонощието ще работи промивната помпа, ако имаме 10 филтърни клетки, които се промиват веднъж на ден и времето за подаване на промивна вода е 6 мин? Колко ще е изразходената електроенергия за ден ако работната мощност на помпата е 100 kW?	
42	Кое от следните твърдения е вярно?	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. филтрираната вода на изход от филтрите се подава директно към селището;</li> <li>б. отпадъчната промивна вода от филтрите се подава директно на входа на ПСПВ през нощта;</li> <li>в. филтрираната вода на изход от филтрите се обеззаразява преди да се подаде в селищната водоснабдителна мрежа;</li> </ul>
43	Посочете със стрелки пътят на водата в режим на промивка на обикновения бърз филтър. Номерируйте спирателните кранове по реда на тяхното затваряне при подготовка на филтъра за промивка.	 <p>The diagram shows a cross-section of a filter tank with a sand layer. On the left, there is a vertical pipe with a valve at the top and a float valve at the bottom. A horizontal pipe with a valve enters from the left. Below the sand layer, there is a collection pipe with a valve. The diagram is used to identify the flow path during backwashing and the sequence of valve operations.</p>

44	<p>Обяснете предназначението на тръбата, оцветена в сиво. За кое водно количество се оразмерява?</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. водното количество, което се филтрира през една филтърна клетка;</li> <li>б. промивното водно количество за една филтърна клетка;</li> <li>в. задържаният обем вода във филтъра, разделен на предварително зададеното време за изпразване на филтърната клетка.</li> </ul>
45	<p>Кое от следните твърдения е вярно за отпадъчната промивна вода от филтрите?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. зауства директно във водоизточник или канализация;</li> <li>б. подава се на вход ПСПВ в часовете от денонощието с нисък разход на водопотребление;</li> <li>в. третира се по подходящ начин, след което се зауства във водоизточник или се подава на вход ПСПВ;</li> </ul>
46	<p>Кои от следните съоръжения са характерни за технологичната схема на пречистване на промивната отпадъчна вода, при условие, че тя се връща на вход ПСПВ?</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>а. пясъкозадържател;</li> <li>б. резервоар-изравнител;</li> <li>в. суспензионен сепаратор.</li> </ul>

## VI. КЛЮЧ

### I. Технологични схеми за пречистване на природни води

1б; 2а; 3б; 4б,в; 5б; 6б; 7а,б; 8в; 9а,б,в; 10: входна шахта, входно измервателно устройство, смесител, камера за флокулация, утаител, бърз филтър, контактен резервоар за обеззаразяване на водата, изходно измервателно устройство, изходна шахта; 11: входна шахта, входно измервателно устройство, смесител, суспензионен сепаратор, бърз филтър, контактен резервоар за обеззаразяване на водата, изходно измервателно устройство, изходна шахта; 12: входна шахта, входно измервателно устройство, микросито, смесител, бърз пясъчен филтър, контактен резервоар за обеззаразяване на водата, изходно измервателно устройство, изходна шахта; 13б,в; 14а; 15а; 16б; 17б; 18в, 19в; 20в; 21б,в;

### II. Реагентно стопанство

1б; 2а,б; 3б,в; 4а,б; 5а,в; 6а,б; 7а,б; 8б; 9б; 10а,в; 11а; 12в; 13а,б; 14б; 15: V – обем на съдовете, Q – производителност на ПСПВ, Dk – оразмерителна доза на коагуланта, T – време за съхранение на разтвора в съдовете, C – концентрация на разтвора и  $\rho$  - обемна плътност на разтвора; 16а; 17а; 18в; 19а,б,в; 20а,в; 21а; 22а; 23б; 24б; 25б,в; 26: 285 кг водно стъкло; 27а,в; 28а; 29б; 30а,б; 31а; 32а,б,в; 33в; 34в.

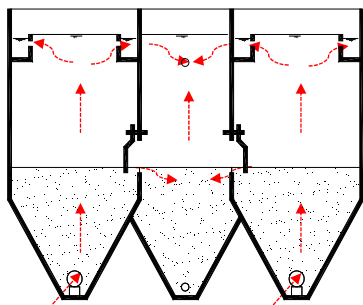
### III. Смесители и камери за реакция

1: Смесителите биват хидравлични (с напречни и надупчени прегради, вертикални) и механични. При първия тип се използва енергията на потока, а при втория тип- внесена енергия в системата чрез механични бъркалки; 2а; 3а; 4а; 5а,б; 6б; 7а; 8б,в; 9а,в; 10а,б,в; 11а,б; 12а,б; 13в; 14в; 15б; 16б; 17а,б; 18а; 19а; 20б; 21а; 22б; 23б; 24а; 25а; 26а; 27а,б,в; 28а; 29а,б,в; 30а; 31б;

### IV. Избистрители

1а; 2б; 3б; 4в; 5б; 6б; 7б; 8 а,б; 9б; 10а,б,в; 11а; 12б; 13: W – обем на утайките, Q – производителност на ПСПВ,  $M_0$  – мътност на вход утаител, с отчитане приноса на реагентите,  $m$  – мътност на изход утаител, T – времето между две изваждания на утайка,  $\delta$  - плътността на утайката в утайковата зона на съоръжението; 14а,б; 15в; 16а,б; 17б; 18б; 19б,в; 20б,в; 21б; 22а,б; 23:  $k$  – коефициент на разпределение на водното количество между камерата за реакция и каловата камера; 24а; 22б; 23б; 24а; 25б; 26б; 27б; 28в; 29а; 30а; 31б; 32б; 33а; 34б; 35:  $h$  – загубите на енергия при влизане на водата в коритата, т.е разликата между нивото на водата преди и след коритата; 36а;

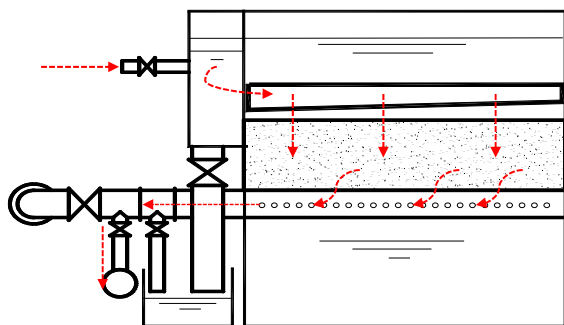
**37:** корита за избистрена вода, разположени по продължение на двете страни на работните камери и тръбопровод за избистрена вода в каловата камера (да се покажат на схемата).



**38:** при изхода през отворите на разпределителните корита, в суспензионния слой и при влизане на водата през потопените отвори на приемните корита.

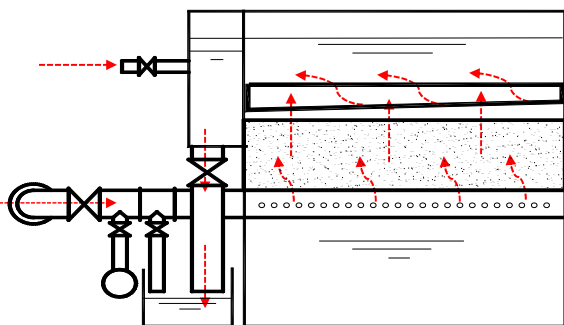
#### V. Обикновен бърз филтър

1а,б,в; 2б; 3б; 4в; 5а,б,в; 6а; 7а; 8в; 9б; 10а,б; 11б; 12а; 13а; 14а,в; 15а; 16б; 17в; 18б,в; 19а,б; 20а; 21а; 22б,в; 23а; 24а; 25а,б; 26б; 27а,б; 28б; 29а,б; 30б; 31б; 32б;33б; 34б; 35а; 36б; 37в; 38а; 39



40: това е вертикалното разстояние между дъното на промивния резервоар и нивото на преливния ръб на коритата, загуби от местни съпротивления и по дължина в смукателя и тласкателя на промивния тръбопровод до най-отдалечената филтърна клетка

спрямо промивната клетка, загуби в дренажната система, загуби в поддържащия слой и загуби във филтърния пълнеж; 41:  $10 \times (6/60) \times 1 = 1$  час, разходът на електроенергия за ден е  $100 \times 1 = 100$  kWh; 42в; 43;



44а; 45в; 46а,б.