

Раздел 9. Требования к питьевой воде, расфасованной в емкости

Требования к питьевой воде, расфасованной в емкости

(КОД ТН ВЭД ЕАЭС: 2201 10)

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Настоящий раздел Единых санитарных требований устанавливает гигиенические требования безопасности для человека питьевой воды, расфасованной в бутылки, бутылки, контейнеры, пакеты (далее - расфасованная вода), предназначенной для реализации потребителю.

1.2. Действие настоящего раздела Единых санитарных требований не распространяется на минеральные природные воды (лечебные, лечебно-столовые).

1.3. При проведении исследований возможно выделение типового образца/представителя.

Типовой образец питьевой воды, расфасованной в емкости, - образец готовой продукции одного наименования, изготовленной одним производителем в соответствии с разработанной на нее нормативно-технической документацией, регламентирующей выпуск продукции (технические условия, технологическая инструкция).

2. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

2.1. Производство и реализация расфасованной воды разрешается при наличии:

- документа, подтверждающего безопасность питьевой воды, расфасованной в емкости, выданного в установленном законодательством порядке;
- нормативной (технические условия и технологическая инструкция) документации, утвержденной и согласованной в установленном порядке.

2.2. Сроки и температурные условия хранения воды, расфасованной в емкости из синтетических материалов, должны соответствовать требованиям, указанным в нормативной документации на готовую продукцию.

2.3. Не допускается применение препаратов хлора для обработки питьевых вод, предназначенных для розлива, предпочтительными методами обеззараживания являются озонирование и физические методы обработки, в частности УФ-облучение.

2.4. Изготовители расфасованных вод обязаны обеспечить обеззараживание емкостей для розлива, а также обеззараживание или консервирование воды, гарантирующие их безопасность в эпидемическом отношении и безвредность по химическому составу.

2.5. Допускается для розлива расфасованной воды использование емкостей, соответствующих настоящим Единым санитарным требованиям с учетом максимальных сроков хранения в них продукции.

3. КЛАССИФИКАЦИЯ КАТЕГОРИЙ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВЫХ ВОД, РАСФАСОВАННЫХ В ЕМКОСТИ

3.1. В зависимости от водоисточника воду питьевую подразделяют:

- на артезианскую, родниковую (ключевую), грунтовую (инфильтрационную) - из подземного водоисточника;
- на речную, озерную, ледниковую - из поверхностного водоисточника;

3.2. В зависимости от способов водообработки воду питьевую подразделяют:

- на очищенную или доочищенную из водопроводной сети;
- на кондиционированную (дополнительно обогащенную жизненно необходимыми макро- и микроэлементами);

3.3. В зависимости от качества воды, улучшенного относительно гигиенических требований к воде централизованного водоснабжения, а также дополнительных медико-биологических требований расфасованную воду подразделяют на 2 категории:

первая категория - вода питьевого качества (независимо от источника ее получения) безопасная для здоровья, полностью соответствующая критериям благоприятности органолептических свойств, безопасности в эпидемическом и радиационном отношении, безвредности химического состава и стабильно сохраняющая свои высокие питьевые свойства;

высшая категория - вода питьевого качества безопасная для здоровья из самостоятельных подземных (предпочтительно родниковых или артезианских) водоисточников, надежно защищенных от биологического и химического загрязнения и оптимальная по качеству. При сохранении всех критериев для

воды первой категории питьевая вода высшей категории должна удовлетворять физиологическим потребностям человека по содержанию основных биологически необходимых макро- и микроэлементов и более жестким нормативам по ряду органолептических, физико-химических показателей и химическому составу.

4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ВОД, РАСФАСОВАННЫХ В ЕМКОСТИ

4.1. Расфасованная вода должна соответствовать гигиеническим нормативам как при ее производстве, транспортировке, хранении, так и в течение всего установленного срока годности.

4.2. Требования по безопасности расфасованных вод:

- благоприятные органолептические свойства;
- безвредность по химическому составу (содержание основных солевых компонентов, токсичных металлов I, II и III классов опасности, токсичных неметаллических элементов и галогенов, органических веществ антропогенного и природного происхождения);
- безопасность питьевой воды в эпидемиологическом отношении (по бактериологическим, вирусологическим и паразитологическим показателям);
- безопасность в радиационном отношении.

4.3. Физиологическая полноценность макро- и микроэлементного состава расфасованной воды определяется ее соответствием установленным нормативам.

4.4. В качестве консервантов расфасованных вод допускаются следующие реагенты: серебро, йод, диоксид углерода.

4.5. Расфасованная вода для приготовления детского питания (при искусственном вскармливании детей) должна соответствовать нормативным величинам по основным показателям воды высшей категории, а также следующим дополнительным требованиям:

- не допускается использование серебра и диоксида углерода в качестве консервантов;
- содержание фторид-иона должно быть не более 1,0 мг/л;
- содержание йодид-иона должно быть в пределах 0,04 - 0,06 мг/л <*>.

<*> Кондиционирование по йоду расфасованной воды для приготовления детского питания не является обязательным, поскольку продукты детского питания в основном сбалансированы по йоду.

5. ТРЕБОВАНИЯ К УПАКОВКЕ, МАРКИРОВКЕ, ТРАНСПОРТИРОВКЕ И ХРАНЕНИЮ РАСФАСОВАННОЙ ВОДЫ

5.1. Вода питьевая должна быть разлита в потребительскую тару, разрешенную органами Министерства здравоохранения для контакта с пищевыми продуктами.

5.2. Маркировка расфасованной воды должна содержать информацию в соответствии с требованиями действующих технических и нормативных правовых актов.

Маркировка расфасованной воды, предназначенной для детского питания, должна содержать информацию по условиям ее применения после вскрытия бутылки.

5.3. Условия хранения и транспортировки расфасованной воды должны соответствовать требованиям, указанным в нормативной документации изготовителя на готовую продукцию, утвержденную в установленном порядке.

6. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ И НАПИТКАМ НА ЕЕ ОСНОВЕ

Содержание радионуклидов в питьевой воде должно быть таким, чтобы годовая доза облучения населения за счет потребления питьевой воды не превышала 0,1 мЗв в год.

Предварительная оценка качества питьевой воды по показателям радиационной безопасности может быть дана по удельной суммарной альфа- (A_α) и бета-активности (A_β). При значениях A_α и A_β ниже 0,2 и 1,0 Бк/кг, соответственно, дальнейшие исследования воды не являются обязательными. В случае превышения указанных уровней проводится анализ содержания отдельных радионуклидов в воде.

Если при совместном присутствии в воде нескольких природных и техногенных радионуклидов выполняется условие:

$$\sum_i A_i / UB_i \leq 1$$

где A_i - удельная активность i -го радионуклида в воде, Бк/кг;

$УВ_i$ - соответствующие уровни вмешательства по таблице 7 приложения 9.1 к Разделу 9 Главы II настоящих Единых требований, то мероприятия по снижению радиоактивности питьевой воды не являются обязательными.

При невыполнении указанного условия защитные мероприятия по снижению содержания радионуклидов в питьевой воде должны осуществляться с учетом принципа оптимизации.

Критерии качества и нормативы безопасности питьевой воды, расфасованной в емкости, даны в приложении 9.1 к Разделу 9 Главы II.

КРИТЕРИИ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ВОДЫ,
РАСФАСОВАННОЙ В ЕМКОСТИ

1. Органолептические свойства воды определяются в соответствии с нормативами, указанными в таблице 1, а также нормативами содержания основных солевых компонентов, оказывающих влияние на органолептические свойства воды, приведенными в таблицах 1 (п. I.б) и 2 (п. II.а).

Таблица 1

| Показатели | Единицы измерения | Нормативы качества расфасованных питьевых вод, не более | | Показатель вредности <*> |
|--|-------------------|---|------------------|--------------------------|
| | | первая категория | высшая категория | |
| I. КРИТЕРИИ ЭСТЕТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ: | | | | |
| I.а. Органолептические показатели: | | | | |
| Запах при 20 °С | Баллы | 0 | 0 | Орг. |
| При нагревании до 60 °С | | 1 | 0 | |
| Привкус | Баллы | 0 | 0 | Орг. |
| Цветность | Градусы | 5 | 5 | Орг. |
| Мутность | ЕМФ | 1,0 | 0,5 | Орг. |
| Водородный показатель (рН), в пределах <5> | Единицы | 6,5 - 8,5 | 6,5 - 8,5 | Орг. |
| I.б. Показатели солевого состава <*>: | | | | |
| Хлориды | мг/л | 250 | 150 | Орг. |
| Сульфаты | -" | 250 | 150 | Орг. |
| Фосфаты (PO ₄ ³⁻) | мг/л | 3,5 | 3,5 | Орг. |

Примечание: <*> Показатели солевого состава, нормированные по влиянию на органолептические (эстетические) свойства воды.

2. Безвредность воды по химическому составу определяется ее соответствием нормативам по:

- содержанию основных солевых компонентов (таблица 2, п. II.а);
- содержанию токсичных металлов I, II и III классов опасности (таблица 2, п. II.б);
- содержанию токсичных неметаллических элементов и галогенов (таблица 2, п. II.в, г);
- содержанию органических веществ антропогенного и природного происхождения по обобщенным и отдельным показателям (таблица 2, п.

II.д).

Таблица 2

| Показатели | Единицы измерения | Нормативы качества расфасованных вод, не более | | Показатель вредности <1> | Класс опасности |
|--|-------------------|--|------------------|--------------------------|-----------------|
| | | первая категория | высшая категория | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| II. КРИТЕРИИ БЕЗВРЕДНОСТИ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА: | | | | | |
| II.а. Показатели солевого и газового состава <*>: | | | | | |
| Силикаты (по Si) | мг/л | 10 | 10 | с.-т. | 2 |
| Нитраты (по NO ₃ ⁻) | мг/л | 20 | 5 | орг. | 3 |
| Цианиды (по CN ⁻) | мг/л | 0,035 | 0,035 | с.-т. | 2 |
| Сероводород (H ₂ S) | мг/л | 0,003 | 0,003 | орг. зап. | 4 |
| II.б. Токсичные металлы: | | | | | |
| Алюминий (Al) | мг/л | 0,2 | 0,1 | с.-т. | 2 |
| Барий (Ba) | мг/л | 0,7 | 0,1 | с.-т. | 2 |
| Бериллий (Be) | мг/л | 0,0002 | 0,0002 | с.-т. | 1 |
| Железо (Fe, суммарно) | мг/л | 0,3 | 0,3 | орг. | 3 |
| Кадмий (Cd, суммарно) | мг/л | 0,001 | 0,001 | с.-т. | 2 |

| | | | | | |
|---|------|--------|--------|-------|---|
| Кобальт (Co) | мг/л | 0,1 | 0,1 | с.-т. | 2 |
| Литий (Li) | мг/л | 0,03 | 0,03 | с.-т. | 2 |
| Марганец (Mn) | мг/л | 0,05 | 0,05 | орг. | 3 |
| Медь (Cu, суммарно) | мг/л | 1 | 1 | орг. | 3 |
| Молибден (Mo, суммарно) | мг/л | 0,07 | 0,07 | с.-т. | 2 |
| Натрий (Na) | мг/л | 200 | 20 | с.-т. | 2 |
| Никель (Ni, суммарно) | мг/л | 0,02 | 0,02 | с.-т. | 3 |
| Ртуть (Hg, суммарно) | мг/л | 0,0005 | 0,0002 | с.-т. | 1 |
| Селен (Se) | мг/л | 0,01 | 0,01 | с.-т. | 2 |
| Серебро (Ag) | мг/л | 0,025 | 0,0025 | с.-т. | 3 |
| Свинец (Pb, суммарно) | мг/л | 0,01 | 0,005 | с.-т. | 2 |
| Стронций (Sr ²⁺) | мг/л | 7 | 7 | с.-т. | 2 |
| Сурьма (Sb) | мг/л | 0,005 | 0,005 | с.-т. | 2 |
| Хром (Cr ⁶⁺) | мг/л | 0,05 | 0,03 | с.-т. | 3 |
| Цинк (Zn ²⁺) | мг/л | 5 | 3 | орг. | 3 |
| II.в. Токсичные неметаллические элементы: | | | | | |
| Бор (B) | мг/л | 1,0 | 0,3 | с.-т. | 2 |
| Мышьяк (As) | "- | 0,01 | 0,006 | "- | 2 |
| Озон <2> | "- | 0,1 | 0,1 | орг. | 3 |
| II.г. Галогены: | | | | | |
| Бромид-ион | мг/л | 0,2 | 0,1 | с.-т. | 2 |
| Хлор остаточный связанный <4> | "- | 0,1 | 0,1 | орг. | 3 |

| | | | | | |
|--|----------------------|-------|-------|-----------|---|
| Хлор остаточный свободный <4> | -" | 0,05 | 0,05 | орг. | 3 |
| II.д. Показатели органического загрязнения: | | | | | |
| Окисляемость перманганатная | мг O ₂ /л | 3 | 2 | - | - |
| Аммиак и аммоний-ион | мг/л | 0,1 | 0,05 | | |
| Нитриты (по NO ₂ ⁻) | мг/л | 0,5 | 0,005 | орг. | 2 |
| Органический углерод | мг/л | 10 | 5 | - | - |
| Поверхностно-активные вещества (ПАВ), анионоактивные | мг/л | 0,05 | 0,05 | орг. | - |
| Нефтепродукты | мг/л | 0,05 | 0,01 | орг. | - |
| Фенолы летучие (суммарно) | мкг/л | 0,5 | 0,5 | орг. зап. | 4 |
| Хлороформ <4> | мкг/л | 60 | 1 | с.-т. | 2 |
| Бромоформ <4> | мкг/л | 20 | 1 | с.-т. | 2 |
| Дибромхлорметан <4> | мкг/л | 10 | 1 | с.-т. | 2 |
| Бромдихлорметан <4> | мкг/л | 10 | 1 | с.-т. | 2 |
| Четыреххлористый углерод <4> | мкг/л | 2 | 1 | с.-т. | 2 |
| Формальдегид | мкг/л | 25 | 25 | с.-т. | 2 |
| Бенз(а)пирен | мкг/л | 0,005 | 0,001 | с.-т. | 2 |
| Ди(2-этилгексил)фталат | мкг/л | 6 | 0,1 | с.-т. | 2 |
| Гексахлорбензол | мкг/л | 0,2 | 0,2 | с.-т. | 2 |
| Линдан (гамма-изомер ГХЦГ) | мкг/л | 0,5 | 0,2 | с.-т. | 1 |
| 2,4-Д | мкг/л | 1 | 1 | с.-т. | 2 |
| Гептахлор | мкг/л | 0,05 | 0,05 | с.-т. | 2 |
| ДДТ (сумма изомеров) | мкг/л | 0,5 | 0,5 | с.-т. | 2 |

| | | | | | |
|---|---------|------|------|-------|---|
| Атразин | мкг/л | 0,2 | 0,2 | с.-т. | 2 |
| Симазин | мкг/л | 0,2 | 0,2 | орг. | 4 |
| II.e. Комплексные показатели токсичности <3>: | | | | | |
| По Σ NO ₂ и NO ₃ | единицы | <= 1 | <= 1 | - | - |
| По Σ тригалометанов | "-" | <= 1 | <= 1 | - | - |

Примечание: <*> Показатели солевого состава, нормированные по токсическому влиянию на организм.

<1> Лимитирующий признак вредности вещества, по которому установлен норматив: "с.-т." - санитарно-токсикологический, "орг." - органолептический.

<2> Контроль за содержанием остаточного озона производится после камеры смешения при обеспечении времени контакта не менее 12 минут.

<3> Рассчитываются по формуле: $\Sigma = \frac{C_1}{ПДК_1} + \frac{C_2}{ПДК_2} + \dots + \frac{C_B}{ПДК_B}$, где

C - содержание в расфасованной воде конкретного в-ва в мг (мкг)/л;

ПДК - предельно допустимая концентрация этого вещества в расфасованной воде с учетом ее категории в мг (мкг)/л.

Рекомендуемая величина $\Sigma \leq 1$.

<4> Анализ выполняется только расфасованной воды, источником которой является питьевая вода из централизованных систем питьевого водоснабжения.

<5> Для газированных вод допускается ниже 6,5 единиц (до 4,5).

3. Оценка качества питьевой воды по показателям радиационной безопасности.

Таблица 3

| Показатели | Единицы измерения | Нормативы качества расфасованных вод, не более | | Показатель вредности <1> |
|--|-------------------|--|------------------|--------------------------|
| | | первая категория | высшая категория | |
| Показатели радиационной безопасности: | | | | |
| Удельная суммарная α -радиоактивность | Бк/л | 0,2 | 0,2 | радиац. |
| Удельная суммарная β -радиоактивность | "-" | 1 | 1 | "-" |

Примечание: Эффективная доза, создаваемая при годовом потреблении расфасованной воды, не должна превышать 0,1 мЗв.

4. Безопасность в эпидемическом отношении определяется по микробиологическим и паразитологическим показателям в соответствии с таблицей.

Таблица 4

| Показатели | Нормативы качества расфасованных вод | |
|---|--------------------------------------|--------------------------|
| | Первая категория | Высшая категория |
| IV.а. Бактериологические показатели: | | |
| ОМЧ при температуре 37 °С | не более 20 КОЕ в 1 мл | не более 20 КОЕ в 1 мл |
| ОМЧ при температуре 22 °С | не более 100 КОЕ в 1 мл | не более 100 КОЕ в 1 мл |
| Общие колиформные бактерии | отсутствие КОЕ в 300 мл | отсутствие КОЕ в 300 мл |
| Термотолерантные колиформные бактерии | отсутствие КОЕ в 300 мл | отсутствие КОЕ в 300 мл |
| Глюкозоположительные колиформные бактерии | отсутствие КОЕ в 300 мл | отсутствие КОЕ в 300 мл |
| Споры сульфитредуцирующих клостридий | отсутствие КОЕ в 20 мл | отсутствие КОЕ в 20 мл |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | отсутствие в 1000 мл | отсутствие в 1000 мл |
| IV.б. Вирусологические показатели: | | |
| Колифаги | отсутствие БОЕ в 1000 мл | отсутствие БОЕ в 1000 мл |
| IV.в. Паразитарные показатели: | | |
| Ооцисты криптоспоридий | отсутствие в 50 л | отсутствие в 50 л |
| Цисты лямблий | отсутствие в 50 л | отсутствие в 50 л |
| Яйца гельминтов | отсутствие в 50 л | отсутствие в 50 л |

5. Физиологическая полноценность макро- и микроэлементного состава определяется в соответствии с нормативами, представленными в таблице 5.

Таблица 5

| Показатели | Единицы измерения | Нормативы физиологической полноценности питьевой воды, в пределах | Нормативы качества расфасованных вод | |
|---|-------------------|---|--------------------------------------|------------------|
| | | | первая категория | высшая категория |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Общая минерализация (сухой остаток), в пределах | мг/л | 100 - 1000 | 50 - 1000 | 200 - 500 |
| Жесткость | мг-экв/л | 1,5 - 7 | не более 7 | 1,5 - 7 |
| Щелочность | "- | 0,5 - 6,5 | не более 6,5 | 0,5 - 6,5 |
| Кальций (Ca) | мг/л | 25 - 130 <*> | не более 130 | 25 - 80 |
| Магний (Mg) | мг/л | 5 - 65 <*> | не более 65 | 5 - 50 |
| Калий (K) | мг/л | - | не более 20 | 2 - 20 |
| Бикарбонаты (HCO ₃ ⁻) | мг/л | 30 - 400 | не более 400 | 30 - 400 |
| Фторид-ион (F) | мг/л | 0,5 - 1,5 | не более 1,5 | 0,6 - 1,2 |
| Йодид-ион (J) | мкг/л | 10 - 125 | не более 125 <*> | 40 - 60 <***> |

Примечания:

<*> Расчетно: исходя из максимально допустимой жесткости 7 мг-экв/л и учета минимально необходимого уровня содержания магния при расчете максимально допустимого содержания кальция и наоборот.

<*> Йодирование воды на уровне ПДК допускается при отсутствии профилактики йоддефицита за счет йодированной соли при условии соблюдения допустимой суточной дозы (ДСД) йодид-иона, поступающего суммарно из всех объектов окружающей среды в организм.

<***> Йодирование воды на уровне 40 - 60 мкг/л разрешается в качестве способа массовой профилактики йоддефицита при использовании иных мер профилактики.

6. В качестве консервантов допускаются реагенты, указанные в таблице 6.

Таблица 6

| Консерванты | Единицы измерения | Предельно допустимая концентрация в питьевой воде | Нормативы качества расфасованных вод, не более | |
|-------------|-------------------|---|--|------------------|
| | | | первая категория | высшая категория |
| | | | | |

| | | | | |
|-------------------------------------|------|---------|-------|--------|
| Серебро (Ag) | мг/л | 0,05 | 0,025 | 0,0025 |
| Йод (J) | "- | 0,125 | 0,06 | 0,06 |
| Диоксид углерода (CO ₂) | % | 0,4 <*> | 0,4 | 0,2 |

Примечание: <*> содержание выше 0,4 допускается при указании содержания CO₂ на этикетке.

7. Исключен. - Решение Комиссии Таможенного союза от 18.11.2010 N 456.

8. Значения уровней вмешательства УВ (Бк/кг) по содержанию отдельных радионуклидов в питьевой воде представлены в таблице 7.

Таблица 7

| Нуклид | УВ, Бк/кг | Нуклид | УВ, Бк/кг |
|--------|-----------|---------|-----------|
| H-3 | 7600 | Tc-97 | 2000 |
| Be-7 | 4900 | Tc-97m | 250 |
| C-14 | 240 | Tc-99 | 210 |
| Na-22 | 43 | Ru-97 | 910 |
| P-32 | 57 | Ru-103 | 190 |
| P-33 | 570 | Ru-106 | 20 |
| S-35 | 178 | Rh-105 | 370 |
| Cl-36 | 150 | Pd-103 | 720 |
| Ca-45 | 190 | Ag-105 | 290 |
| Ca-47 | 86 | Ag-110m | 49 |
| Sc-46 | 91 | Ag-111 | 110 |
| Sc-47 | 250 | Cd-109 | 69 |
| Sc-48 | 81 | Cd-115 | 98 |
| V-48 | 69 | Cd-115m | 42 |

| | | | |
|-------|-------|---------|------|
| Cr-51 | 3600 | In-111 | 470 |
| Mn-51 | 1500 | In-114m | 33 |
| Mn-52 | 76 | Sn-113 | 190 |
| Mn-53 | 4600 | Sn-125 | 44 |
| Mn-54 | 193 | Sb-122 | 81 |
| Fe-55 | 420 | Sb-124 | 55 |
| Fe-59 | 76 | Sb-125 | 120 |
| Co-56 | 55 | Te-123m | 86 |
| Co-57 | 650 | Te-127 | 810 |
| Co-58 | 190 | Te-127m | 60 |
| Co-60 | 40 | Te-129 | 2100 |
| Ni-59 | 2200 | Te-129m | 46 |
| Ni-63 | 910 | Te-131 | 1600 |
| Zn-65 | 35 | Te-131m | 72 |
| Ge-71 | 11400 | Te-132 | 36 |
| As-73 | 530 | I-123 | 650 |
| As-74 | 110 | I-125 | 9,1 |
| As-76 | 86 | I-126 | 4,7 |
| As-77 | 340 | I-129 | 1,3 |
| Se-75 | 53 | I-130 | 69 |
| Br-82 | 250 | I-131 | 6,2 |
| Rb-86 | 49 | Cs-129 | 2300 |

| | | | |
|--------|------|--------|------|
| Sr-85 | 240 | Cs-131 | 2400 |
| Sr-89 | 53 | Cs-132 | 270 |
| Sr-90 | 4,9 | Cs-134 | 7,2 |
| Y-90 | 51 | Cs-135 | 69 |
| Y-91 | 57 | Cs-136 | 46 |
| Zr-93 | 120 | Cs-137 | 11 |
| Zr-95 | 140 | Cs-138 | 1500 |
| Nb-93m | 1100 | Ba-131 | 300 |
| Nb-94 | 81 | Ba-140 | 53 |
| Nb-95 | 240 | La-140 | 69 |
| Mo-93 | 44 | Ce-139 | 530 |
| Mo-99 | 220 | Ce-141 | 190 |
| Tc-96 | 120 | Ce-143 | 120 |
| Ce-144 | 26 | Th-231 | 400 |
| Pr-143 | 110 | Th-232 | 0,60 |
| Nd-147 | 120 | Th-234 | 40 |
| Pm-147 | 530 | U-230 | 2,5 |
| Pm-149 | 140 | U-231 | 490 |
| Sm-151 | 1400 | U-232 | 0,42 |
| Sm-153 | 190 | U-233 | 2,7 |
| Eu-152 | 98 | U-234 | 2,8 |
| Eu-154 | 69 | U-235 | 2,9 |

| | | | |
|---------|------|---------|------|
| Eu-155 | 430 | U-236 | 2,9 |
| Gd-153 | 510 | U-237 | 180 |
| Tb-160 | 86 | U-238 | 3,0 |
| Er-169 | 370 | Pa-230 | 150 |
| Tm-171 | 1200 | Pa-231 | 0,19 |
| Yb-175 | 310 | Pa-233 | 160 |
| Ta-182 | 91 | Np-237 | 1,3 |
| W-181 | 1800 | Np-239 | 170 |
| W-185 | 310 | Pu-236 | 1,6 |
| Re-186 | 91 | Pu-237 | 1400 |
| Os-185 | 270 | Pu-238 | 0,60 |
| Os-191 | 240 | Pu-239 | 0,55 |
| Os-193 | 170 | Pu-240 | 0,55 |
| Ir-190 | 110 | Pu-241 | 29 |
| Ir-192 | 98 | Pu-242 | 0,57 |
| Pt-191 | 400 | Pu-244 | 0,57 |
| Pt-193m | 300 | Am-241 | 0,69 |
| Au-198 | 140 | Am-242 | 460 |
| Au-199 | 310 | Am-242m | 0,72 |
| Hg-197 | 600 | Am-243 | 0,69 |
| Hg-203 | 72 | Cm-242 | 14 |
| Tl-200 | 690 | Cm-243 | 0,91 |

| | | | | |
|--------|------|--|---------|------|
| TI-201 | 1400 | | Cm-244 | 1,1 |
| TI-202 | 300 | | Cm-245 | 0,65 |
| TI-204 | 110 | | Cm-246 | 0,65 |
| Pb-203 | 570 | | Cm-247 | 0,72 |
| Pb-210 | 0,20 | | Cm-248 | 0,18 |
| Bi-206 | 72 | | Bk-249 | 240 |
| Bi-207 | 110 | | Cf-246 | 42 |
| Bi-210 | 110 | | Cf-248 | 4,9 |
| Po-210 | 0,11 | | Cf-249 | 0,39 |
| Ra-223 | 1,4 | | Cf-250 | 0,86 |
| Ra-224 | 2,1 | | Cf-251 | 0,38 |
| Ra-225 | 1,4 | | Cf-252 | 1,5 |
| Ra-226 | 0,49 | | Cf-253 | 98 |
| Ra-228 | 0,20 | | Cf-254 | 0,34 |
| Th-227 | 16 | | Es-253 | 22 |
| Th-228 | 1,9 | | Es-254 | 4,9 |
| Th-229 | 0,28 | | Es-254m | 33 |
| Th-230 | 0,65 | | | |